tatiana eugenia şesan
cătălin tănase

CIUPERCI ANAMORFE FITOPATOGENE

TM 20.188

BIBL. CENTR. UNIV.
„M. EMINESCU" IAŞI
III 20. 188

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tatiana Eugenia ŞESAN, Cătălin TĂNASE

CIUPERCI ANAMORFE FITOPATOGENE

BCU IAŞI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Prof. univ. dr. Tatiana Eugenia ŞESAN
Membru corespondent al Academiei de Ştiinţe Agricole şi Silvice
Facultatea de Biologie
Universitatea Bucureşti

Conf. univ. dr. Cătălin TĂNASE
Facultatea de Biologie
Universitatea *Al. I. Cuza* Iaşi

480131

CIUPERCI ANAMORFE FITOPATOGENE

427383
B.C.U. IASI

ALE

editura universităţii din bucureşti®
2007

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Referenți științifici: Prof. univ. dr. IOAN CRISTUREAN
Prof. univ. dr. ing. EUGEN ULEA

© *editura universității din bucurești*®
Şos. Panduri, 90–92, Bucureşti – 050663; Telefon/Fax: 410.23.84
E-mail: editura_unibuc@yahoo.com
Internet: www.editura.unibuc.ro

Tehnoredactare computerizată: *Victoria Iacob*

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
ŞESAN, TATIANA EUGENIA
Ciuperci anamorfe fitopatogene / Tatiana Eugenia Şesan, Cătălin Tănase – Bucureşti: Editura Universității din Bucureşti, 2007
Bibliogr.
Index
ISBN 978-973-737-360-1

I. Tănase, Cătălin

582.28

BCU IAȘI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

2 0 MAI 2008

CUPRINS / CONTENT

ARGUMENT / ARGUMENT 7

I. CIUPERCI ANAMORFE / ANAMORPHIC FUNGI 11

I.1. Clasificarea ciupercilor anamorfe / Classification of anamorphic fungi 12

I.2. Conidiogeneză. Etape de formare a conidiilor / Conidiogenesis. Phases of conidia succession 16

I.3. Tipuri de conidii / Types of conidia 18

II. HIFOMICETE DIN FAMILIA MONILIACEAE / HYPHOMYCETES FROM MONILIACEAE FAMILY 23

II.1. Genul / Genus *Penicillium & Aspergillus* 24

II.2. Genul / Genus *Botrytis* 44

II.3. Genul / Genus *Gliocladium* 66

II.4. Genul / Genus *Pyricularia* 70

II.5. Genul / Genus *Trichoderma* 72

II.6. Genul / Genus *Trichothecium* 75

II.7. Genul / Genus *Verticillium* 78

III. HIFOMICETE DIN FAMILIA DEMATIACEAE / HYPHOMYCETES FROM DEMATIACEAE FAMILY 87

III.1. Genul / Genus *Alternaria* 87

III.2. Genul / Genus *Cercospora* 104

III.3. Genul / Genus *Cladosporium / Fulvia* 112

III.4. Genul / Genus *Curvularia* 118

III.5. Genul / Genus *Helminthosporium / Drechslera* 120

III.6. Genul / Genus *Nigrospora* 133

III.7. Genul / Genus *Stigmina* 134

III.8. Genul / Genus *Stemphylium* 138

III.9. Genul / Genus *Ulocladium* 140

IV. HIFOMICETE DIN FAMILIA STILBACEAE / HYPHOMYCETES FROM STILBACEAE FAMILY 145

IV.1. Genul / Genus *Isariopsis* 145

V. HIFOMICETE DIN FAMILIA TUBERCULARIACEAE / HYPHOMYCETES FROM TUBERCULARIACEAE FAMILY 147

V.1. Genul / Genus *Fusarium* 147

VI. CELOMICETE DIN ORDINUL MELANCONIALES / COELOMYCETES FROM MELANCONIALES ORDER 178

VI.1. Genul / Genus *Colletotrichum* 183

BCU IASI - UNIVERSITY LIBRARY

VI.2. Genul / Genus *Gloeosporium* 198
VI.3. Genul / Genus *Marssonina* 199
VI.4. Genul / Genus *Pestalotia & Pestalotiopsis* 206

VII. CELOMICETE DIN ORDINUL SPHAEROPSIDALES / COELOMYCETES FROM SPHAEROPSIDALES ORDER 208
VII.1. Genul / Genus *Ascochyta* 208
VII.2. Genul / Genus *Coniothyrium* 215
VII.3. Genul / Genus *Cytospora* 220
VII.4. Genul / Genus *Diplodia / Stenocarpella* 222
VII.5. Genul / Genus *Phoma* 223
VII.6. Genul / Genus *Phomopsis* 233
VII.7. Genul / Genus *Septoria* 244

Bibliografie generală / General bibliography 259
Index de termeni / Index of terms 261

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

ARGUMENT / ARGUMENT

Cartea ***Ciuperci anamorfe fitopatogene*** reprezintă o lucrare de micologie aplicată, fitopatologică sau de fitopatologie micologică, aparținând domeniului larg al protecției plantelor. Plantele și sănătatea lor înseamnă viață. Și ce argument mai puternic ar trebui să avem pentru a o proteja!

*The book **Anamorphic phytopathogenic fungi** represents a work of aplicative mycology, a phytopathological one or of aplicative phytopathology, which belongs to the wide field of plant protection. Plants and their health mean life. And what kind of a stronger argument would we need to protect them!*

Volumul reunește cunoștințe teoretice științifice, dar și noțiuni cu trimiteri practice pentru prevenirea și combaterea bolilor prezentate la principalele plante de cultură cu importanță practică ridicată, în perfectă corelație cu condițiile de mediu și cu impactul asupra acestuia.

This volum contains theoretical scientifical knowledges, but also practical ones for the prevention and control of the main diseases, with a significant importance, of cropped plants, in a perfect correlation with the environmental conditions and the impact on these.

Cartea se adresează tuturor celor ce se pregătesc și se specializează în domeniul Biologiei, Ecologiei și Protecției Mediului, a Protecției Plantelor, Biochimiei, Biotehnologiei, Silviculturii, Agriculturii, Horticulturii, Farmaciei și Medicinii Veterinare și Umane.

The book is addressed to the people which are preaparing and specializing in the field of Biology, Ecology and Environment Protection, Biochemistry, Biotechnology, Forestry, Agriculture, Horticulture, Farmacy and Veterinary and Human Medecine.

Autorii, care continuă o fructuoasă colaborare anterioară, sunt cadre didactice titulare ale disciplinelor implicate de la două prestigioase universități – Universitatea din București și Universitatea *Alexandru Ioan Cuza* Iași – care au realizat acest tratat pe baza volumului impresionant de cunoștințe acumulate din literatura de specialitate, selectate critic, dar mai ales prin filtrul experienței lor

The authors which are continuing a fruitful cooperation are professors of mycology and plant pathology of two prestigious universities – University of Bucharest and University Al.I. Cuza Iassy – which have designed this treatise based on an ample volume of information from the scientific literature, critically selected and particularly based on their personal long and successful experiences in the

personale îndelungate şi de succes în domeniul micologiei, fitopatologiei, al protecţiei plantelor, al dezvoltării durabile a complexelor socio-ecologice.

Lucrarea noastră este concepută şi prezentată în formatul unui curs universitar, dar are valoarea şi conţinutul unui tratat academic pentru domeniile la care aparţine. În această carte sunt sintetizate cele mai recente informaţii privind principalele ciuperci *anamorfe / conidiale / mitosporice* cu importanţă în patologia plantelor, precum şi cunoştinţe de patologie a plantelor, patologie *determinată / cauzată* de ciupercile anamorfe, în corelaţie cu factorii de mediu, în contextul conceptului de dezvoltare durabilă.

Materialul este structurat în 7 capitole, dintre care 6 abordează principalele genuri de ciuperci cu impact asupra stării de sănătate a plantelor, în special a celor de cultură.

Capitolul I prezintă o punere generală a problemei privind ciupercile anamorfe, insistându-se cu predilecţie asupra fenomenului de conidiogeneză, fenomen care stă la baza stabilirii taxonomiei acestui grup heterogen de ciuperci.

Capitolele II–V se referă la genurile principale de ciuperci anamorfe dintre Hyphomycetes, insistându-se asupra celor cu importanţă practică deosebită ca ciuperci parazite pe plante.

Capitolele VI–VII reunesc reprezentanţii din clasa Coelomycetes, cu cele două ordine reprezentative, Melanconiales şi Sphaeropsidales.
Cele 6 capitole prezintă date reactualizate asupra unor genuri de fungi anamorfi cu însuşiri de agenţi de combatere biologică a bolilor

field of mycology, plant pathology (phytopathology), plant protection, sustainable development of socio-ecological complexes.

Our work has been conceived and submitted as an university handbook, but has the value of an academic treatise for the presented field of activities. The book contains the synthesis of the most recent information concerning anamorphic/ conidial/mitosporic fungi with importance in plant pathology as well as information on the pathology caused by anamorphic fungi, in correlation with the environmental conditions, in the concept of sustainable development.

Information is presented in 7 chapters, among them 6 dedicated to the main fungal genera with impact on the plant health status, especially for cropped plants.

Chapter I presents general information on the anamorphic fungi with emphasis on the conidiogenesis phenomenon, which is the basic one for the taxonomy of this heterogenous group of fungi.

Chapters II–V reffer to the genera of anamorphic fungi belonging to the Hyphomycetes having a practical significant importance as parasitic on plants.

Chapters VI–VII present the fungi from the Coelomycetes class, with the two important orders, Melanconiales and Sphaeropsidales.
All 6 chapters contain updated information on the anamorphic fungi having abilities as biological control agents against plant diseases:

plantelor: *Talaromyces* (*Penicillium*), *Gliocladium* (*Clonostachys*), *Trichoderma*, *Trichothecium*, *Ulocladium*, *Coniothyrium minitans* ş.a.

Lucrarea analizează şi comentează critic rezultatele din literatura de specialitate clasică şi de actualitate referitoare la principalele genuri de ciuperci anamorfe polifage care produc boli foarte grave plantelor gazdă: putregaiul cenuşiu (*Botrytis*), ofilirea fuzariană (*Fusarium* spp.) şi verticiliană (*Verticillium* spp.), alternariozele (*Alternaria* spp.), antracnozele (*Colletotrichum* spp.), helmintosporiozele (*Helminthosporium*/ *Drechslera* spp.), fuzariozele (*Fusarium* spp.), ascochitozele (*Ascochyta* spp.), fomozele (*Phoma* spp.), septoriozele (*Septoria* spp.) ş.a.

Pentru fiecare specie fitopatogenă sunt prezentate simptome relevante pe plante gazdă, ciclul biologic, dar şi elemente de prevenire şi combatere a atacului. Pentru a veni în întâmpinarea unor cerinţe practice, am întocmit tabele sintetice cu produsele fitosanitare eficiente faţă de fiecare boală, tabele care au la bază literatura de specialitate, dar şi experienţa noastră personală.

În lucrare se regăsesc elemente neconvenţionale de combatere biologică a bolilor plantelor, sintetizate din literatura actuală, dar mai ales susţinute de rezultatele obţinute de-a lungul unei cariere şi a unei experienţe îndelungate a autorilor în domeniu, confirmate de numeroase lucrări publicate în reviste româneşti şi internaţionale.

Un index actualizat de termeni ştiinţifici completează tratatul, pentru o mai bună explicare a noţiunilor, pentru înţelegerea,

Talaromyces (Penicillium), Gliocladium (Clonostachys), Trichoderma, Trichothecium, Ulocladium, Coniothyrium minitans a.s.o.

This work analyses and critically comments the results from the classical and recent literature reffering to the anamorphic polyphagous fungi producing very severe diseases on host plants: grey mould (Botrytis), vascular wilts (Fusarium spp., Verticillium spp.), brown spot of leaves (Alternaria spp.), anthracnoses (Colletotrichum spp.), leaf blights (Helminthosporium spp./ Drechslera spp.), Fusarium root ans stem rots and head blights (Fusarium spp.), Ascochyta-diseases (Ascochyta spp.), Phoma-diseases (Phoma spp.), leaf white spot/ Septoria-diseases (Septoria spp.) a.o.

The revealing symptoms on the host plants, the biological cycles and also essential elements of attack prevention and control have been presented for each phytopathogenic species. In order to be useful for the practice, the authors have built synthetic tables with the efficient agrochemicals to control plant diseases, tables based on the literature as well as on the personal experience of the authors.

The paper contains, also, non-conventional aspects of biological control of plant diseases, synthetized from the recent literature and mainly based on the personal results obtained by the authors during their long career in that field of activity, results confirmed by the numerous contributions published by them in the Romanian and international journals.

The treatise is completed with an index of scientific terms in order to explain the information, understand, assimilate and

B.C.U. "M. EMINESCU" IASI

însuşirea şi utilizarea acestor termeni în interpretarea şi evaluarea rezultatelor conținute.

Volumul cuprinde 111 figuri şi 32 de tabele. Dintre cele 32 de tabele, aproape jumătate sunt întocmite după concepția autorilor. Figurile ilustrează foarte bine conținutul ştiințific, bogăția de informații cuprinse în carte şi permit înțelegerea mai exactă şi mai intuitivă a cunoştințelor prezentate.

Autorii lucrării exprimă alese mulțumiri referenților ştiințifici, profesor univ. dr. Ion CRISTUREAN de la Universitatea din Bucureşti, Facultatea de Biologie şi profesor univ. dr. ing. Eugen ULEA de la Universitatea *Ion Ionescu de la Brad* din Iaşi, Facultatea de Agricultură, care au avut amabilitatea să analizeze cu deosebită competență această carte.

Mulțumiri se cuvin Editurii Universității din Bucureşti pentru posibilitatea de a publica lucrarea, de a disemina informațiile ştiințifice necesare studenților, doctoranzilor, specialiştilor, dar şi amatorilor preocupați de cunoaşterea bolilor plantelor şi de combaterea acestora prin metode ecologice alternative.

Niciodată nu se vor găsi suficiente cuvinte care să poată exprima recunoştința autorilor față de familii, primii care au înțeles şi au susținut necesitatea finalizării acestui proiect prin încurajări constante şi critici obiective.

Suntem recunoscători specialiştilor şi tuturor celor care vor face sugestii pertinente pentru revizuirea, adăugirea şi optimizarea unei ediții viitoare.

use them correctly in the interpretation and evaluation of the contained results.

The volum contains 111 figures and 32 tables. Among the 32 tables, almost half of them have been built on the personal conception of the authors. All images/ drawings represent very well the scientific content, the richness of information and offer more accurate and intutive understanding of scientific notions.

The authors express their thanks to the scientific reviewers, Prof. Dr. Ioan CRISTUREAN from the University of Bucharest, Biology Faculty and to Prof. Dr. Eng. Eugen ULEA from the University of Agronomical Sciences and Veterinary Medicine Ion Ionescu de la Brad Iassy, Faculty of Agriculture, for their kindness and opening to analyze this book with high competence and solicitude.

Many thanks deserve the Publishing House of the University Bucharest for the opportunity of editing this treatise, disseminating the scientific information to students, PhD students, specialists and to all the people interested in the field of plant diseases and their control by ecological alternative methods and means.

We never could find the most appropriate words to express our gratitude for our families, the firsts ones in our lives which have understand and supported the completing of this project by their constant encouragements and objective critics.

We shall be grateful to the specialists and all those will contribute with their pertinent suggestions for the revision, enlargement and improvement of a next edition.

AUTORII / AUTHORS

CIUPERCI ANAMORFE

Ciupercile anamorfe, recunoscute de unii autori ca grupul Fungi imperfecti sau Deuteromycetes, sunt organisme asexuate, conidiale sau mitosporice (gr. *mitos* = fir; *spora* = sămânță; aici spor), care se înmulțesc asexuat prin conidii. Dintre aceşti taxoni, cei mai mulți aparțin clasei Ascomycetes şi mult mai puțini clasei Basidiomycetes, atât după literatura străină (Hughes, 1953; Barron, 1968; Ainsworth şi colab., 1973; Kendrick, 1971, 1992; Nag Raj şi DiCosmo, 1980; von Arx, 1981; Sugiyama, 1987; Meulemans, 1989; Holubová–Jechová, 1990; Seifert & Okada, 1990; Weber, 1993; Nag Raj, 1993; Hawksworth şi colab., 1995; Alexopoulos şi colab., 1996; Barnett şi Hunter, 1998; Gams şi colab., 1990, 1998; Seifert şi Gams, 2000; *Index Fungorum*), cât şi după cea românească (Olga Săvulescu, 1967; Tănase şi Mititiuc, 2001; Tănase, 2002; Şesan, 2003–2004; Tănase şi Şesan, 2006; Şesan şi Tănase, 2006; *Index Fungorum*, 2001).

Aceste ciuperci sunt răspândite prin spori care nu provin din celule în care are loc meioza. Cele mai multe categorii de spori sunt reprezentate prin conidii, însă unele pot proveni din fragmente de miceliu nespecializat.

La multe dintre aceste ciuperci se cunoaşte şi teleomorfa, ceea ce a permis includerea acestor ciuperci în regnul Fungi.

Includerea acestor taxoni în sistemul ascomicetelor s-a realizat în ultimii ani prin utilizarea metodelor moleculare de studiu, însă identificarea nu este posibilă fără analiza caracterelor vegetative, care sunt obligatorii, iar uneori indispensabile.

Mulți dintre aceşti taxoni par să-şi fi pierdut posibilitatea de reproducere sexuată, de aceea schimbul de material genetic se poate face prin heterokarioză (migrarea nucleelor prin anastomoze între diferite micelii) şi prin parasexualitate (recombinarea printr-un stadiu diploid efemer).

Subdivizarea ciupercilor conidiale s-a făcut schematic sau artificial pentru a uşura identificarea şi denumirea unor taxoni.

Un prim criteriu în clasificare pentru acest grup de ciuperci este formarea conidiilor sau conidiogeneza (*Fig. I.1.*):

- ✓ pe hife izolate sau grupate în coremii şi sporodochii, însă nu în conidiom propriu-zis (Moniliales sau Hyphomycetes);
- ✓ sporomi stromatici cu picnidii şi acervuli (Coelomycetes):
- ✓ acervuli–sporomi subcuticulari sau subepidermali (Melanconiales);
- ✓ picnidii–sporomi globuloşi, oval–alungiți, care se deschid prin ostiol (Sphaeropsidales);
- ✓ forme miceliene sterile, care produc clamidospori, scleroți sau structuri vegetative (Agonomycetes).

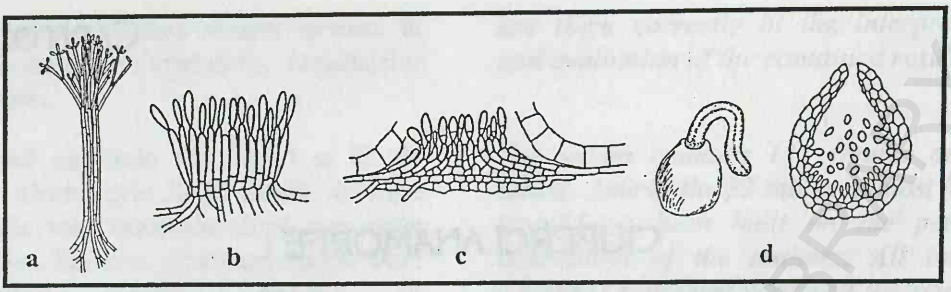


Fig. I.1. – Tipuri de conidii: tipul hifal – **a.** coremie (*synnema*); tipul melanconial; **b.** sporodochie; **c.** acervul; tipul sphaeropsidal - **d.** picnidie (Weber, 1993)

I.1. Clasificarea ciupercilor anamorfe

Clasificarea ciupercilor anamorfe s-a realizat după mai multe tipuri de criterii.

1) Tipul de spori: această clasificare a fost realizată de Saccardo (1882–1931) şi Lindau, citaţi de Gams şi colab., 1998.

Aceşti autori propun o diagramă cu o serie de intervale, în care ciupercile pot fi distribuite, însă care nu reflectă afinităţile naturale; aplicarea acestei scheme este foarte simplă, termenii utilizaţi sunt aceeiaşi ca la clasificarea pirenomicetelor.

Terminologia privind sporii include următoarele tipuri (*Fig. I.2.*): allantosporic (gr. *allantos* = cârnat; aici semilunar; *spora* = sămânţă; aici spor), amerosporic (gr. *ameros* = nedivizat; *spora* = sămânţă; aici spor); didimosporic (gr. *didymus* = dublu, îngemănat; *spora* = sămânţă; aici spor); fragmosporic (gr. *phragma* = împrejumuire, aici separare; *spora* = sămânţă; aici spor); dictiosporic (gr. *dyctius* = reţea; plasă; *spora* = sămânţă; aici spor); scolecosporic (gr. *scolec* = vierme; aici alungit, vermiform; *spora* = sămânţă; aici spor); helicosporic (gr. *helico* = spirală; aici helicoidal, spiralat; *spora* = sămânţă; aici spor); staurosporic (gr. *stauros* = încrucişaţi; *spora* = sămânţă; aici spor).

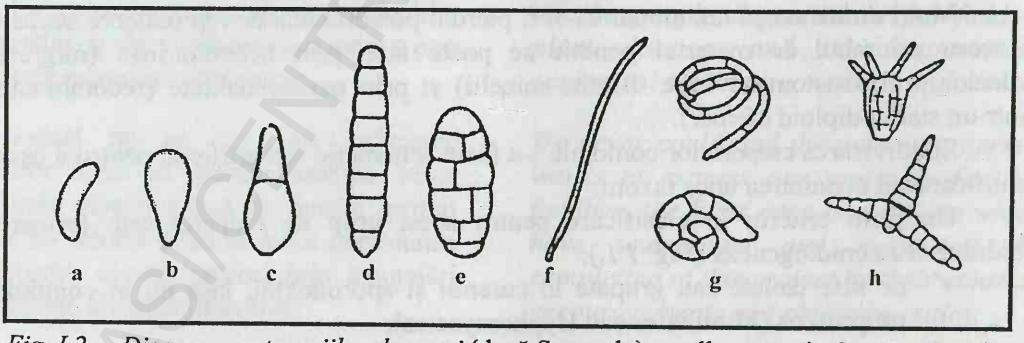


Fig. I.2. – *Diagrama categoriilor de spori* (după Saccardo): **a.** allantosporic; **b.** amerosporic; **c.** didimosporic; **d.** fragmosporic; **e.** dictiosporic; **f.** scolecosporic; **g.** helicosporic; **h.** staurosporic (după Talbot, 1971, din Gams şi colab., 1998)

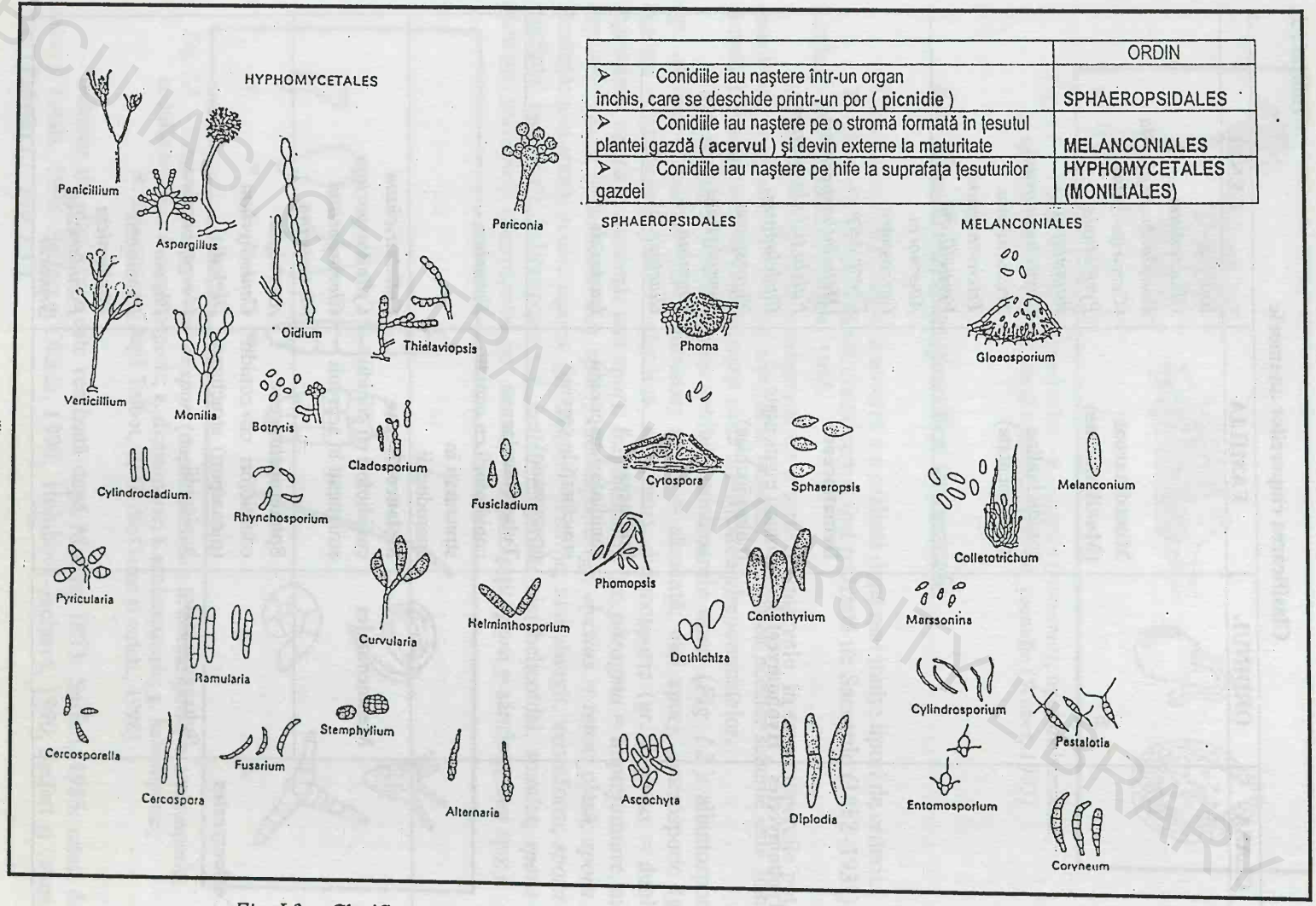
Schema de clasificare este realizată după Morris, 1963; Seifert, 1985, citaţi de Gams şi colab., 1998; Seifert şi Okada, 1990; Holubová-Jechová, 1990; Seifert şi Gams, 2000 (*Tabelul I.1*, *Fig. I.3.*).

Tabelul I.1.

Clasificarea ciupercilor anamorfe

CLASA	ORDINUL	FAMILIA	GENUL
Hyphomycetes	Hyphomycetales	**Mucedinaceae (Moniliniaceae)** conidii hialine (nepigmentate)	***Botrytis*** ***Gliocladium*** ***Pseudocercosporella*** ***(Cercosporella)*** ***Pyricularia*** ***Ramularia*** ***Rhynchosporium*** ***Trichoderma*** ***Trichothecium*** ***Verticillium***
		Dematiaceae conidii pigmentate (culori închise)	***Alternaria*** ***Cercospora*** ***Drechslera*** ***(Helminthosporium)*** ***Fulvia (Cladosporium)*** ***Fusicladium*** ***Nigrospora*** ***Stemphylium*** ***Stigmina*** ***Ulocladium***
		Stilbaceae conidiofori cu conidii structurați în coremii (*synnemata*)	***Isariopsis***
		Tuberculariaceae conidioforii cu conidii structurați în sporodochii	***Fusarium***
Coelomycetes	**Melanconiales**	**Melanconiaceae** conidiofori cu conidii structurați în acervuli	***Colletotrichum*** ***Cylindrosporium*** ***Gloeosporium*** ***Marssonina***
	Sphaeropsidales	**Sphaeropsidaceae** conidiofori cu conidii (picnospori) structurați în picnidii	***Ascochyta*** ***Coniothyrium*** ***Diplodia*** ***Macrophomina*** ***Phoma*** ***Phomopsis*** ***Phyllosticta*** ***Pseudopeziza*** ***Septoria***

BCU IASI/CENTRU UNIVERSITAR LIBRARY



	ORDIN
➢ Conidiile iau naştere într-un organ închis, care se deschide printr-un por (**picnidie**)	SPHAEROPSIDALES
➢ Conidiile iau naştere pe o stromă formată în ţesutul plantei gazdă (**acervul**) şi devin externe la maturitate	MELANCONIALES
➢ Conidiile iau naştere pe hife la suprafaţa ţesuturilor gazdei	HYPHOMYCETALES (MONILIALES)

Fig. I.3. – Clasificarea ascomicetelor anamorfe (după Muelemens, din Semal şi colab., 1989)

ECHINASICENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

2) Clasificarea funcțională. Clamidosporii (*Fig. I.4.*) sau alte categorii ontogenetice de spori se deosebesc de conidiile propriu-zise printr-un perete mai gros și conexiunea mai compactă (densă) cu hifele (nu se retrage ușor). Funcția lor principală este să asigure supraviețuirea de lungă durată și mai puțin distribuția masivă.

Hughes (1985), citat de Gams și colab. (1998) a redefinit clamidosporii prin ontogenia lor talică.

Conidiile au fost subdivizate, după Wakefield și Bisby (1951), citați de Gams și colab. (1998), în următoarele categorii:

- ✓ *xerosporice* sau uscate;
- ✓ *gloeosporice* sau mucilaginoase.

Această clasificare este încă utilizată pentru delimitarea genurilor și are unele aparteneņțe la modul de distribuție (cu ajutorul curenților de aer sau al apei).

Alte forme pentru stadiile de latență includ sclerotii, bulbilii (Hotson, 1912; 1917; Weresub și LeCler, 1971, citați de Gams și colab., 1998) și hifele de rezistență, care uneori sunt folosite drept criterii generice sau specifice.

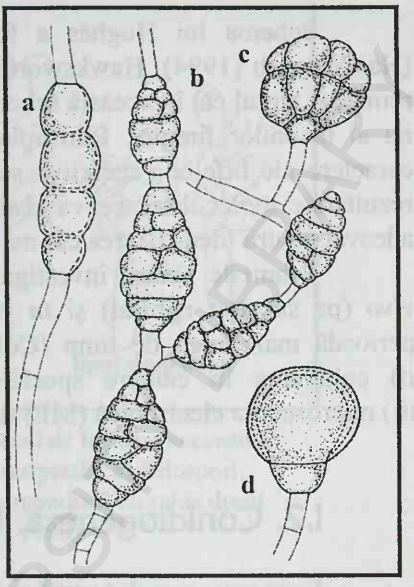


*Fig. I.4. – **Clamidospori**:* **a.** clamidospori intercalari – *Fusarium;* **b, c.** dictioclamidospori: *Phoma glomerata*; *Verticillium chlamydosporum*; **d.** clamidospor terminal: *Mycogone* (Weber, 1993)

3) Clasificarea ontogenetică (pe baza conidiogenezei). Formarea conidiilor sau conidiogeneza (toate citările după Gams și colab., 1998):

- ✓ primul pas în înțelegerea ontogenetică a ciupercilor conidiale se datorează lui Costantin (1888), Vuillemin (1910) și Mason (1933);
- ✓ prima sinteză de succes asupra Hyphomycetelor aparține lu Hughes (1953), care a evidențiat 8 „secțiuni" de Hyphomycetes pe baza conidiogenezei;
- ✓ Tubaki (1958) a adăugat a IX^{-a} secțiune;
- ✓ Barron (1968) a modificat ușor sistemul și a denumit cele 10 secțiuni pe baza tipurilor de spori; cartea este foarte explicită mai ales în ceea ce privește înțelegerea conidiogenezei;
- ✓ Von Arx (1981) a modificat și simplificat schema;
- ✓ în anul 1969, în Canada, un grup de micologi, a triat și a eliminat terminologia superfluă și au standardizat un număr suficient de categorii care permit descrierea corectă a ontogenezei conidiilor (Kendrick, 1971).

Numai puține substantive au fost menținute pentru structurile esențiale, iar calitățile acestora au fost utilizate ca adjective (Luttrell, 1963).

Schema propusă a fost utilizată în monografiile *Dematiaceous Hyphomycetes* de către Ellis (1971, 1976), însă nu au rămas neschimbate de către autori ulteriori (Minter și colab., 1982, 1983 a, b).

Cole și Samson (1979) au elaborat un atlas care ilustrează conidiogeneza, cu imagini obținute prin microscopie electronică cu baleiaj (SEM).

Schema lui Hughes a fost reevaluată şi a fost propus sistemul lui Sutton (Hawksworth (1994), Hawksworth şi colab. (1995), Reynolds şi Taylor (1993). Este de remarcat faptul că, în această schemă s-a evaluat numai mecanismul formării conidiilor şi nu al taxonilor fungici. Prin aplicarea cu precauţie a criteriilor şi în legătură cu alte caractere ale hifelor vegetative sau fertile, care trebuie interpretate şi în conexiune cu rezultatele moleculare, se va realiza desigur un sistem al deuteromicetelor mult mai adecvat pentru identificarea cât mai reală a acestora.

Tehnicile pentru investigaţiile ontogenetice sunt următoarele: i) examinarea *in vivo* (pe substrat natural) şi *in vitro* (în cultură pură); examinarea se repetă după o perioadă mai lungă de timp (Cole şi colab., 1969, citaţi de Gams şi colab., 1998); ii) cultivarea în camere speciale cu posibilitatea de înregistrare cinematografică; iii) microscopia electronică (ME) de transmisie şi de scanning (SEM).

I.2. Conidiogeneză. Etape de formare a conidiilor

Formarea conidiilor (Kendrick, 1971; Minter şi colab., 1971, 1973, citaţi de Gams şi colab., 1998) are loc în următoarele etape:

- ✓ **iniţierea conidiei**, dintr-o hifă, prin conversia unei porţiuni hifale preexistente, *talic* (artroconidiile) sau prin formarea *de novo*, *blastic* (blastoconidii);
- ✓ **formarea peretelui:** peretele unei conidii tinere este în continuă legătură cu întregul perete al celulei conidiogene sau cel puţin cu unele straturi ale acestuia (*blastic sensu lato*);
- ✓ **separarea conidiei** (*Fig. I.5.*): conidia matură se separă fie prin clivare în dreptul unui sept de divizare (*schizolitic*), fie prin ruperea peretelui lateral între două septe (*rexolitic*).
- ✓ **proliferarea celulei conidiogene.** După formarea primei conidii, celula conidiogenă poate germina / înmuguri (prolifera) în diferite locuri, în funcţie de elasticitatea zonelor respective (*Fig. I.6.*). Astfel, poate rezulta o secvenţă bazipetală de conidii; un lanţ acropetal de conidii; o secvenţă simpodială de conidii.

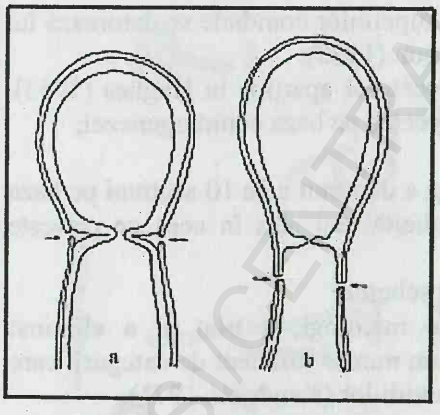


Fig. I.5. – Separarea conidiei: **a.** schizolitic; **b.** rexolitic (Gams şi colab., 1998)

Lanţurile de tip bazipetal: celula conidiogenă poate rămâne constant în lanţ, iar lungimea acesteia poate creşte percurent astfel încât partea apicală devine inelată. Lanţurile bazipetale nu se ramifică niciodată, iar conidiile pot adera în mici grupe sferice mucilaginoase sau pot apare împreună. Lanţul de conidii bazipetale prezintă în vârf conidia matură: genul *Erysiphe*.

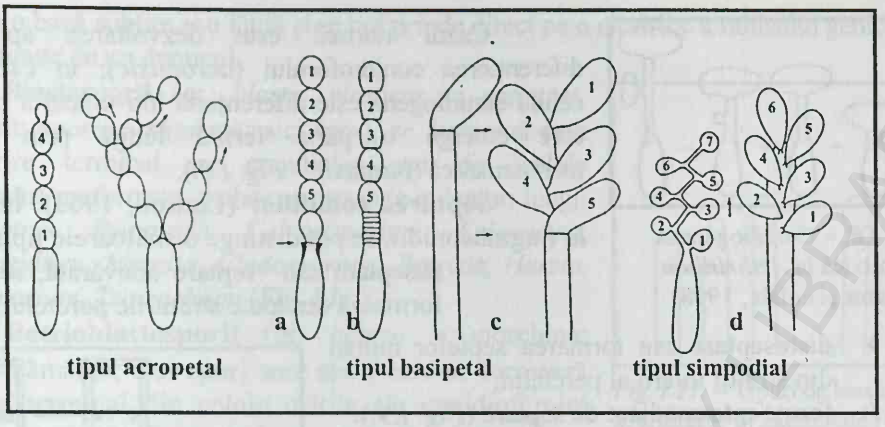


Fig. I.6 – Dispoziția celulei conidiogene în procesul de formare succesivă a conidiilor: **a–c.** secvențe de conidiogeneză bazipetală: **a.** fialospori; **b.** annelospori; **c.** retrogresivă; **d.** succesiunea simpodială cu rahis drept sau geniculat (Gams şi colab., 1998)

Lanțurile de tip acropetal prezintă conidia matură la bază, iar cea tânără la vârf (cea mai mică): genul *Alternaria*.

Una sau mai multe locuri conidiogene formează fiecare o conidie, iar lanțul rămâne în conexiune continuă pe parcursul întregii conidiogeneze. Lanțurile acropetale sunt, de obicei, ramificate.

Lanțurile de tip simpodial prezintă fiecare conidie nou formată într-o poziție terminală, astfel încât rahisul este drept sau geniculat, elongat sau condensat: *Beauveria*.

Succesiunea conidiilor, evidențiază următoarele tipuri de dispunere a conidiilor (*Fig. I.7.*):

- ✓ solitare;
- ✓ în formațiuni terminale, dezvoltate sincron sau în succesiune simpodială;
- ✓ în succesiune bazipetală, pe fialide sau annelide, legate în lanțuri sau în capete mucilaginoase;
- ✓ în lanțuri acropetale (de obicei ramificate): blastoconidii; pot exista mai multe variante de aranjare (2 şi 3 sau 2 şi 4) pe acelaşi conidiofor.

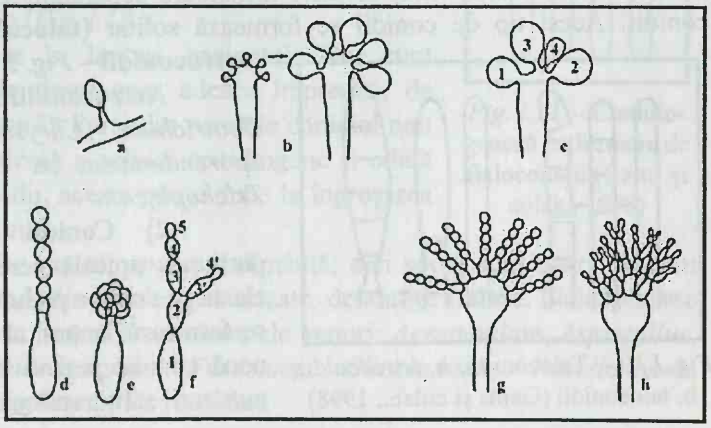


Fig. I.7. – Tipuri de dispunere a conidiilor: **a.** solitare; **b.** porțiuni terminale formate sincron; **c.** porțiuni terminale formate simpodial; **d.** lanț de fialoconidii; **e.** porțiuni terminale mucilaginoase, lipicioase ale filoconidiilor; **f.** lanț acropetal; **g.** lanțuri fialidice formate sincron pe o veziculă; **h.** lanțuri ramificate acropetal, formate sincron pe o veziculă (Gams şi colab., 1998)

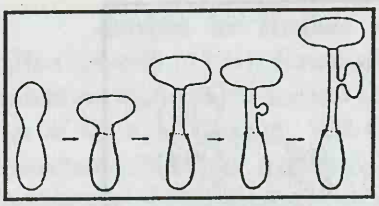


Fig. I.8. – Conidiogeneza basauxică la *Arthrinium* (Gams şi colab., 1998)

Cazul normal este dezvoltarea apicală şi diferenţierea conidioforului (*acroauxic*); în cazuri rare celula conidiogenă este diferenţiată într-o scurtă bază, din care emerge o parte fertilă lungă prin creştere meristematică (*basauxic* – *Fig. I.8.*).

Septarea conidiilor (Luttrell, 1963). În special la fragmoconidii, se pot distinge următoarele tipuri:

- euseptare sau septare adevărată, septele se formează din toate straturile peretelui;
- distoseptare sau formarea septelor numai din stratul intern al peretelui;
- forme intermediare de septare (*Fig. I.9.*).

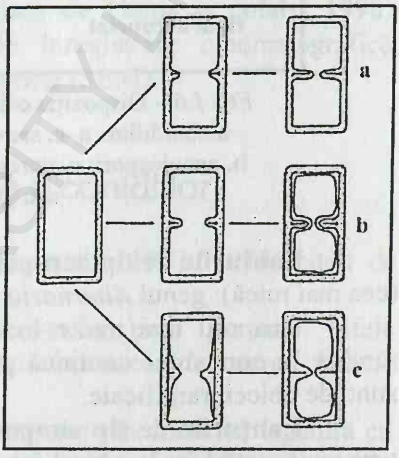


Fig. I.9. – Tipuri de septare conidială: **a.** euseptată; **b.** intermediară; **c.** distoseptată (după Reisinger, 1972, din Gams şi colab., 1998)

I.3. Tipuri de conidii

Modificările la schema lui Kendrick (1971) au făcut o separaţie puternică între termenii „*tretic*" şi „*fialidic*" (termenul „*enteroblastic*" acoperă mecanismul de proliferare, dar nu prezintă valoare atunci când se combină conidiogenaza „*fialidică*" cu cea „*tretică*"), (Minter şi colab., 1982, 1983 a, b, citaţi de Gams şi colab., 1998).

Termenul „*annelide*" este rezervat unui grup închis pentru fialidele cu localizare apicală apoziţională, în timp ce „*annelofore*" se aplică la un grup de dematiaceae cu alungire percurentă, în cursul căreia straturile din peretele nou acoperă întreaga celulă conidiogenă cu formare de noi conidii (*Spilocaea*, *Pollaccia*, *Acrogenospora*; după Wang, 1990, citat de Gams şi colab., 1998).

1) Conidiile talice (taloconidii): volumul viitoarei conidii constituie o parte nediferenţiată a unei hife, celulele următoare separându-se prin fragmentare, rezultând conidii. Acest tip de conidii se formează solitar (**taloconidii solitare**) sau în lanţuri (**artroconidii** – *Fig. I.10.*).

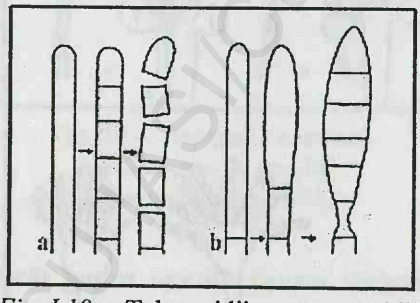


Fig. I.10. – Taloconidii: **a.** artroconidii; **b.** taloconidii (Gams şi colab., 1998)

Artroconidii se găsesc la speciile genurilor *Geotrichum*, *Chrysosporium*, *Oidiodendron* şi *Sporendonema*, iar **taloconidii** la *Microsporum*, *Trichophyton*.

2) Conidii blastice (blastoconidii): în porţiunea apicală peretele celulei conidiogene este elastic şi emite o prelungire a peretelui conidial. Când se formează lanţuri, acestea sunt acropetale, fiecare nouă conidie putând înmuguri terminal, în timp ce nutrienţii sunt translocaţi către întregul lanţ. Conidiile

pot avea o bază subțire sau lățită și se pot prinde direct pe o cicatrice a rahisului geniculat sau sunt susținute de un denticul.

Blastosporii (gr. *blasto*, *blasticus* = germinat, înmugurit; *spora* = sămânță; aici spor), se formează prin înmugurire terminal pe conidiofor sau din celule conidiogene preformate, izolate sau grupate în lanțuri lungi: *Arthrobotrys*, *Beauveria*, *Calcarisporium*, *Epicoccum*, *Aureobasidium*, *Monilia*, *Cladosporium*, *Botrytis*, *Harzia*, *Helicosporium*, *Tritirachium* (*Fig. I.11.*).

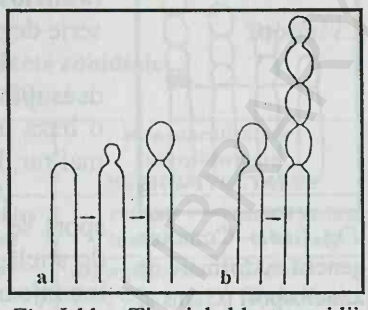


Fig. I.11. – Tipuri de blastoconidii: **a.** solitare; **b.** catenulate (Gams și colab., 1998)

Botrioblastosporii (gr. *botryo* = ciorchine; *spora* = sămânță; aici spor) sunt spori care se formează simultan terminal din celule mărite ale conidioforului sau din scurte protuberanțe ale acestora, prin înmugurire, izolat sau în ciorchini: *Botrytis*.

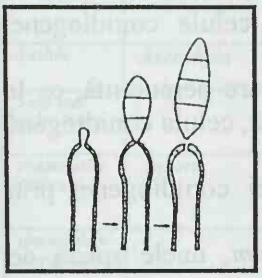


Fig. I.12. – Conidiogeneză cu formare de poroconidii (Gams și colab., 1998)

3) Conidii tretice (poroconidii): în acest grup celulele conidiogene sunt pigmentate, iar peretele celular este îngroșat. Formarea conidiilor este posibilă numai dacă o parte din celula conidiogenă este dizolvată enzimatic astfel încât să poată fi eliberată celula de înmugurire, iar ulterior rămâne un por (*Fig. I.12.*). La cele mai multe dintre genurile acestui grup, numai straturile interne ale peretelui celular sunt continue cu peretele conidial. Altfel, conidiogeneza tretică este asemănătoare cu cea blastică.

Porosporii (gr. *porus* = poros; *spora* = sămânță; aici spor) sunt spori pluricelulari formați prin înmugurire în interiorul celulei conidiogene, din care se eliberează prin canale, prin partea apicală sau laterală, acropetal: *Alternaria*, *Helminthosporium*, *Stemphylium*, *Ulocladium*, *Curvularia* ș.a.

4) Conidiile fialidice sunt spori multipli care se formează printr-o deschidere apicală a celulei conidiogene. O fialidă este o celulă conidiogenă care produce o succesiune apicală de conidii dintr-o deschidere. Conidiogeneza este semi-endogenă, iar peretele celular conidial este parțial nou format și apare din septul care delimitează conidiile individuale (*Fig. I.13.*).

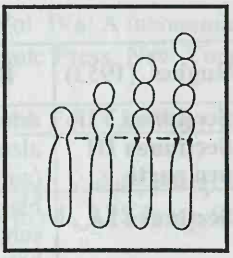


Fig. I.13. – Conidiogeneză cu formare de fialoconidii (Gams și colab., 1998)

Conidiile sunt dispuse în lanțuri bazipetale sau sunt grupate în aglomerări (ambele tipuri apar adesea împreună, de asemenea în una și aceeași cultură). Parte din peretele conidial nou format rămâne pe suprafața internă a celulei conidiogene și odată cu creșterea numărului de conidii, acesta poate duce la îngroșarea considerabilă a peretelui periclinal.

Fialosporii (gr. *phyalo* = cupă; *spora* = sămânță; aici spor) sunt spori exogeni eliberați printr-un orificiu central, din celule specializate, denumite **fialide.** Fialosporii se formează bazipetal, izolat sau în lanțuri la următoarele genuri: *Acremonium*, *Aspergillus*, *Chalara*, *Chloridium*, *Cylindrocarpon*, *Fusarium*, *Gliocladium*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Phialophora*, *Trichoderma*, *Verticillium*.

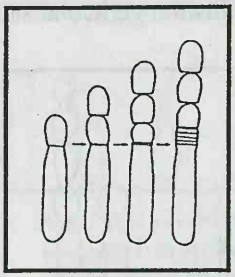


Fig. I.14. – Conidiogeneză cu formare de annelospori (Gams şi colab., 1998)

5) Conidiile produse de celule conidiogene inelate (annelospori) se formează dintr-o secvenţă de blastoconidii printr-o serie de proliferări scurte percurente (inelări) (*Fig. I.14.*).

Peretele conidiei este continuu cu partea cea mai de deasupra a celulei conidiogene şi egal ca dimensiune. Conidiile au o bază truncată largă şi – de obicei – aderă în lanţuri basipetale, mai rar, în mase lipicioase.

Annelosporii (lat. *annulus* = inel; *spora* = sămânţă; aici spor) se formează în interiorul unor celule cilindrice sau în formă de sticlă, din care sunt eliberaţi prin ruperea peretelui celular care înconjoară ca un inel fiecare spor.

Annelosporii de la genul *Scopulariopsis* şi *Doratomyces* sunt similari cu fialidele, cu excepţia zonei conidiogene care este uşor progresivă. Cu fiecare inelare, o mică parte din materialul peretelui este eliminată şi acoperă intern o zonă din peretele anterior format, dar este discontinuu cu peretele celulei conidiale.

Pe acelaşi miceliu pot apare şi cazuri intermediare de celule conidiogene: fialospori şi annelospori.

Acest mod de inelare contrastează cu alte zone de proliferare percurentă, ca la *Acrogenospora* sau *Spilocaea*, la care cu fiecare nouă conidie formată, celula conidiogenă este marcată cu un nou strat de perete.

Poate apare şi cazul opus, o scurtare graduală a celulei conidiogene, prin încorporarea părţilor în peretele celular.

Conidiogeneză retrogresivă se întâlneşte la *Trichothecium*, unele specii de *Cladobotryum* şi *Basipetospora*, anamorfe ale genului *Monoascus*.

Terminologia utilizată de diferiţi autori pentru ciupercile conidiale este sintetizată în *Tabelul I.2.*

Tabelul I.2.

Terminologia pentru cele mai comune tipuri de formare a conidiilor (prelucrat de Şesan şi Tănase, 2007)

Hughes (1953)	Barron (1968)	von Arx (1970, 1971, 1981)	Kendrick (1971, 1992) Ellis, 1971, 1976)
Secţiunea VII	artrospori	artroconidii	artric, talic, solitar
Secţiunea III pro parte	aleuriospori (solitar)	aleurioconidii clamidospori (baza lăţită)	holoblastic
Secţiunea IA Secţiunea IB	blastospori (cu hife subţiri) botrioblastospori (cu hife mai groase)	blastoconidii (baza subţire)	holoblastic
Secţiunea II	simpodiospori	blastoconidii, proliferare simpodială	blastic, variate tipuri cu proliferare simpodială; poliblastic, politretic
Secţiunea VI	porospori		Tretic
Secţiunea IV	fialospori	fialoconidii (blastoconidii cu baza subţire, succesiune basipetală)	fialidic: ✓ monofilidic ✓ polifialidic
Secţiunea III pro parte	annelospori	blastoconidii cu baza lăţită; conidii cu succesiune basipetală	conidii holoblastice, proliferare percurentă; annelide

Caracteristicile conidiilor la principalele grupe de ascomicete conidiale sunt prezentate în *Tabelul I.3.*

Tabelul I.3.

Caracterele principalelor genuri de Ascomicete conidiale (după Muelemans, din Semal, 1989)

Formă şi / sau număr celule / conidie	Picnidii SPHAEROPSIDALES		Acervuli MELANCONIALES		Hife subcuticulare / subepidermale HYPHOMYCETALES	
	conidii hialine	conidii închise la culoare	conidii hialine	conidii închise la culoare	conidii hialine	conidii închise la culoare
1 celulă	*Cytospora* *Dothichiza* *Phoma* *Phyllosticta* *Phomopsis*	*Coniothyrium* *Sphaeropsis*	*Colletotrichum* *Gloeosporium*	*Melanconium*	*Aspergillus* *Botrytis* *Cephalosporium* *Fusarium* *Monilia* *Oidium* *Penicillium* *Trichoderma* *Verticillium*	*Chalara* *Chalariopsis* *Periconia* *Thielaviopsis*
2 celule	*Ascochyta*	*Diplodia*	*Marssonina*		*Cylindrocladium* *Rhynchosporium*	*Cladosporium* *Fusicladium*
3 sau mai multe celule			*Septogloeum*	*Coryneum* *Pestalotia*	*Pyricularia* *Ramularia*	*Curvularia* *Helminthosporium* *Heterosporium*
pluricelulare filiforme	*Septoria*		*Cylindrosporium*	*Entomosporium*	*Cercosporella* *Cercospora* *Fusarium*	
pluricelulare muriforme						*Alternaria* *Stemphyllium* *Ulocladium*

BIBLIOGRAFIE

Ainsworth G. C. şi Sussmann A. S., 1973, *The fungi, an advansed treatise*. Vol. IVa: A taxonomic review with keys: *Ascomycetes* and *Fungi imperfecti*, 1973, Academic Press, New York & London: 621 pp.

Alexopoulos C. J., Mims C., Blackwell M., 1996, *Introductory mycology*, 4th Ed. – J. Wiley & Sons, New York: 868 pp.

Arx J. A. von, 1981, *The genera of fungi sporulating in pure culture*, 3-rd ed., J. Cramer, Vaduz., 424 pp.

Barnett H. L. şi Hunter B. B., 1998, *Illustrated genera of Imperfect Fungi*, 4-th ed., APS Press, St. Paul, Minnesota, USA: 218 pp.

Barron G. L., 1968, The genera of *Hyphomycetes* from soil, Williams & Wilkins Company, Baltimore.

Cole G. T. şi Samson R. A., 1979, *Patterns of development in conidial fungi*, Pitman, London: 190 pp.

Gams W., Hoekstra E. S., Aptroot A. (Eds.), 1998, *CBS Course of Mycology*, Fourth Edition, Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn, Delft, The Netherlands: 165 pp.

Gams W., Seifert K. A., Aa H. A. van der, Samson R. A., 1990, Developments in the taxonomy of anamorphic fungi, *Studies in Mycology*, **32**: 103 pp.

Hawksworth D. L., 1994, Ascomycete systematics. Problems and perspectives in the nineties, Plenum Press, NATO ASI Series A, New York, London, *Life Sciences*, **269**: 453 pp.

Hawksworth D. L., Kirk P. M., Sutton B. C., Pegler D. N., 1995, *Ainsworth and Bisby's Dictionary of the fungi*, 8-th edition – CAB International, Wallingford: 616 pp.

BCU CLUJ / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Holubová–Jechová V., 1990, Problemns in the taxonomy of the Dematious *Hyphomycetes*, *Studies in Mycology*, **32**: 41–48.
Hughes S. J., 1953, Conidiophores, conidia, and classification, *Can. J. Bot.*, **31**: 577–659.
Kendrick W. B., 1971, Taxonomy of fungi imperfecti, *Proceedings of the First International Specialists' Workshop-Conference*, Kananaskis, Alberta, Canada, University of Toronto Press, Toronto: 309 pp.
Kendrick W. B., 1992, The Fifth Kingdom, 2-nd ed., *Mycologue Publications*, Waterloo, Ont.: 406 pp.
Kirk P. M., Cannon P. F., David J. C., Stalpers J. A., 2001, *Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi*, 9-th edition, CABI Bioscience, UK: 624 pp.
Lutrell E. S., 1963, Taxonomic criteria in *Helminthosporium*, *Mycologia* **55**: 643–674.
Meulemans M., 1989, *Les champignons phytopathogènes*, în Semal J., 1989, Traité de pathologie végétale, Les Presses Agronomiques de Gembloux, A.S.B.L., 205–232.
Minter D. W., Kirk P. M. şi Sutton B. C., 1982, Holoblastic phyalides, *Trans. Br. Mycol.* Soc. **79**: 75–93.
Minter D. W., Kirk P. M. şi Sutton B. C., 1983a, Thallic phyalides, *Trans. Br. Mycol. Soc.* **80**: 39–66.
Minter D. W., Sutton B. C. şi Brady B. L., 1983b, What are phialides anyway ?, *Trans. Br. Mycol. Soc.* **81**: 109–120.
Nag Raj T. R., 1993, Coelomycetous anamorphs with appendage-bearing conidia, *Mycologue Publications*, Waterloo: 1101 pp.
Nag Raj T. R. şi DiCosmo F., 1980, Icones Generum Coelomycetum XI-XIII, Univ. Waterloo *Biol. Ser.* 20, 22, 25.
Reynolds D. R. şi Taylor J. W., 1993, *The fungal holomorph: mitotic, meiotic and pleiomorphic speciation in fungal systematics*, Internat. Mycol. Institute, Egham., 375 pp.
Săvulescu Olga, 1967, *Patologie vegetală*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti: 527–567.
Seifert K. şi Okada G., 1990, Taxonomic implications of conidiomatal anatomy in synnematous *Hyphomycetes*, *Studies in Mycology*, **32**: 29–40.
Seifert K. A. şi Gams W., 2000, *The taxonomy of anamorphic fungi*, în McLaughlin D. J., McLaughlin E. G., Lemke P. A. (eds.), The Mycota, vol. 7A, Springer Heidelberg, Berlin, 307–347.
Semal J. (coordonator), 1989, *Traité de pathologie végétale*, Les Presses Agronomiques de Gembloux, A.S.B.L., 1–621 pp.
Sugiyama J., 1987, *Pleomorphic fungi: the diversity and its taxonomic implications*, Kodanska Ltd. Tokyo, Elsevier Amsterdam–Oxford–New York–Tokyo: 325 pp.
Şesan Tatiana Eugenia, 2003–2004, *Micologie* (note de curs), Universitatea Bucureşti, Facultatea de Biologie.
Şesan Tatiana Eugenia şi Tănase C., 2006, *Mycobiota – Sisteme de clasificare*, Ed. Universităţii „Alexandru Ioan Cuza" Iaşi: 229 pp.
Tănase C., 2002, *Micologie. Manual de lucrări practice*, Ed. Universităţii „Alexandru Ioan Cuza" Iaşi: 114; 215–218.
Tănase C., Mititiuc M., 2001, *Micologie*, Ed. Universităţii „Alexandru Ioan Cuza" Iaşi: 235–252.
Tănase C. şi Şesan Tatiana Eugenia, 2006, *Concepte actuale în taxonomia ciupercilor*, Ed. Universităţii „Alexandru Ioan Cuza" Iaşi: 350–402.
Weber H., 1993, *Allgemeine Mykologie*, Gustav Fischer Verlag Jena-Stuttgart, 541 pp.
* * * http://www.indexfungorum.org/Index.htm

HIFOMICETE DIN FAMILIA MONILIACEAE

Familia Moniliaceae (Mucedinaceae) grupează specii de ciuperci anamorfe fitopatogene din clasa Hyphomycetes. Din această clasă face parte ordinul Hyphomycetales (Moniliales), care reunește specii de ciuperci conidiale ce formează spori asexuați (conidii), uneori cu conidiofori fasciculați (Ainsworth și colab., 1973; Barnett și Hunter, 1998; 1973; Tănase și Șesan, 2006; Șesan și Tănase, 2006; Index Fungorum, 2001).

Teleomorfele asociate sunt cunoscute parțial, ceea ce permite includerea acestora fie în sistemul ascomicetelor, fie cel al basidiomicetelor, iar anamorfele sunt considerate genuri independente. Aceste ciuperci pot fi izolate din sol sau din alte substraturi, iar în culturi pure, formează doar anamorfe.

Tabelul II.1.

Taxonii clasei Hyphomycetes (prelucrat de Șesan și Tănase, 2007)

FAMILIA	CARACTERUL TAXONOMIC	GENUL
Moniliniaceae (Mucedinaceae)	conidii hialine (nepigmentate)	***Aspergillus*** ***Botrytis*** ***Gliocladium*** ***Penicillium*** ***Pyricularia*** *Pseudocercosporella* (*Cercosporella*) *Ramularia* *Rhynchosporium* ***Trichoderma*** ***Trichothecium*** *Verticillium*
Dematiaceae	conidii pigmentate (culori închise)	*Alternaria* *Cercospora* *Fulvia* (*Cladosporium*) *Fusicladium* ***Helminthosporium*** *Nigrospora* *Stigmina* ***Stemphylium*** ***Ulocladium***
Stilbaceae	conidiofori și conidii structurați în coremii (*synnemata*)	***Isariopsis***
Tuberculariaceae	conidiofori și conidii structurați în sporodochii	***Fusarium***

BCU IASI CENTRUL UNIVERSITAR LIBRARY

II.1. Genurile *Penicillium* şi *Aspergillus*

Aceste genuri grupează specii de mucegaiuri care sunt comune în sol, pe alimente sau alte tipuri de materiale degradabile. Adesea, produc metaboliți secundari (antibiotice, toxine ş.a.), cu importanță economică şi prezintă aplicații în industriile fermentative: panificație, lactate, bere, vin etc.

Pentru izolarea în culturi pure aceste specii se pot cultiva prin inoculare, în vase Petri pe diferite medii specifice: Czapek; malț–agar 2%; Czapek–autolizat de drojdie agarizat; extract de malț–agar (Samson şi Pitt, 1985).

Pentru identificarea speciilor din genul *Penicillium* au fost elaborate lucrări de următorii autori: Samson şi colab. (1976) pentru subsecția *Fasciculata*; Pitt (1979); Ramirez (1982); Stolk şi Samson (1983) pentru genul *Eupenicillium*; Samson şi Pitt (1985); Samson şi colab. (1996); Pitt şi Hocking (1997) pentru speciile de *Penicillium* izolate de pe alimente; Frisvad (1987, 1994 şi 1989), Frisvad şi Filtenborg (1983 şi 1989) au cercetat profilul metaboliților secundari (mai ales micotoxine) în cromatografie în strat subțire sau HPLC; Pitt (1979); Stolk şi Samson (1982) au elaborat cheia genului *Eupenicillium*; Stolk şi Samson (1967), genul *Eupenicillium*; Stolk şi Samson (1972), genul *Talaromyces* şi genurile înrudite; Frisvad şi colab. (1990), genul *Talaromyces*; Constantinescu (1990); Lund şi colab. (2002), revizuirea speciilor terverticilate de *Penicillium*; Houbraken şi colab. (2002), genul *Penicillium* subgenul *Penicillium*;

Au fost elaborate programe computerizate de identificare a genului *Penicillium*: PENNAME (Pitt, 1990); PENIMAT (Bridge şi colab., 1992) etc.

Unele specii din genul *Penicillium* [*P. thomii* Maire, *Bull. Soc. d'Hist. Nat. de l'Afrique du Nord* 8: 189–192 (1917)] şi *Aspergillus* [grupul *A. flavus* Link, *Mag. Ges. Naturf. Freunde*, Berlin 3(1–2): 16(1809)] pot produce scleroți pluricelulari. Aceste structuri pot fi uşor confundate cu ascomii de la genul *Eupenicillium* sau cu teleomorfele care au aceeaşi structură. La unele specii din genul *Eupenicillium,* maturarea ascomilor poate dura mai mult timp (aproape 2 luni).

Pentru identificarea speciilor din genurile *Talaromyces* şi *Eupenicillium* este absolut necesar studiul ascomilor. Ascele se pot forma catenulat (în lanțuri), cât şi izolat din cârlige. De mare importanță pentru identificare sunt ascomii tineri, care se formează pe diferite culturi în laborator. Astfel se pot observa în preparate montate în acid lactic cu bleau cotton, în care mai ales ascele tinere se colorează foarte intens. De asemenea, se poate observa la obiectivul cu imersie ornamentația ascosporilor.

Pentru identificarea genului *Aspergillus*, au fost elaborate lucrări de următorii autori: Raper şi Fennell (1965); Samson (1979) au precizat anamorfe ale genului *Aspergillus* pentru unele specii teleomorfe; Malloch şi Cain (1972); Subramanian (1971, 1972), nume noi pentru teleomorfe la diferite grupe de *Aspergillus*; Kozakiewicz (1989) a realizat studii de microscopie electronică de baleiaj pentru speciile de *Aspergillus* de pe produse depozitate; van-Kusters şi colab. (1991) au utilizat analizele RFLP pentru clasificarea speciilor negre de *Aspergillus*; alte lucrări taxonomice de referință aparțin lui: Smith (1994); Klich (2002) ş.a.

Speciile xerofile cu teleomorfe ale genului *Aspergillus*, subgenul *Aspergillus*, formează ascomii numai pe mediul Czapek sau malț–agar cu conținut ridicat de zaharoză sau NaCl (20–40%).

Pentru identificarea genurilor *Penicillium* şi *Aspergillus* sunt utilizate mai ales lucrările lui Samson şi Pitt (1985, 1990), în special pentru taxoni cu importanță economică; Pitt şi Samson (1990); Samson (2002 a, b).

Speciile din genul *Talaromyces*, *Thermoascus* şi *Bysochlamys* formează ascomi pe mediile cu făină de ovăz şi făină de porumb. Unele izolate produc ascomi şi structuri conidiale reduse. Pentru sporulare trebuie să fie cultivate pe mediu cartof–morcov sau infuzie de fân. Temperatura de incubare este 20–25°C pentru speciile mezofile, 35°C pentru speciile termotolerante şi 40°C pentru speciile termofile. Pentru observarea structurilor conidiale se realizează preparate în apă cu puțin detergent, în acid lactic cu bleau cotton, după ce sunt umectate conidiile cu o picătură de alcool.

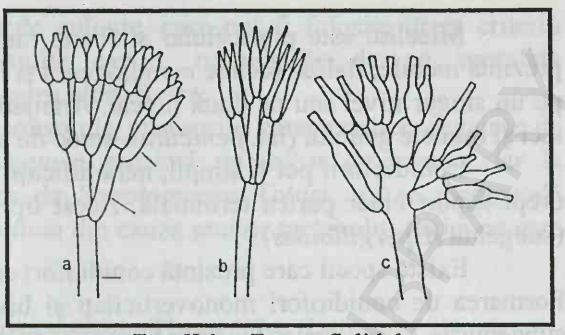


Fig. II.1. – Forma fialidelor:
a. *Penicillium* (cele mai multe secții); **b.** *Penicillium* subgen *Biverticillium*; **c.** *Paecilomyces* (Samson şi van Reenen-Hoekstra, 1988)

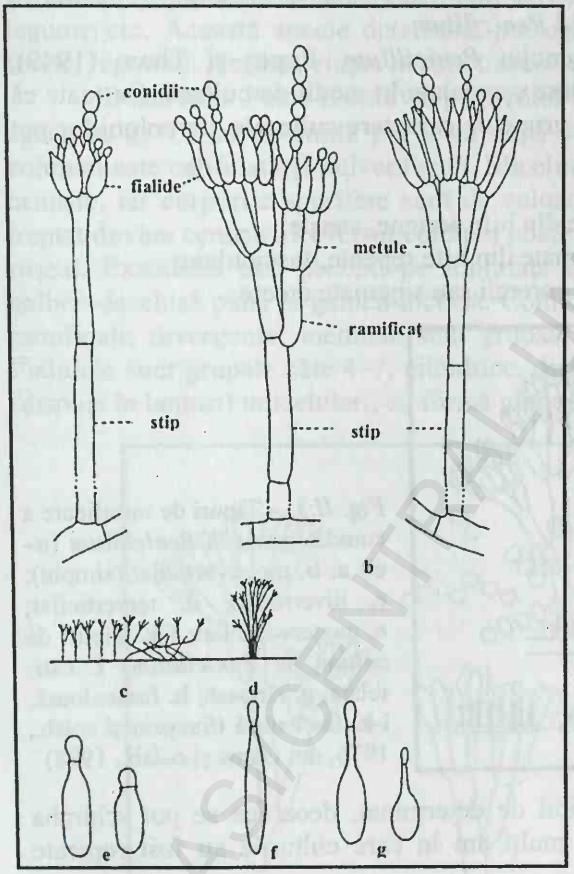


Fig. II.2. – Structuri morfologice la genul ***Penicillium***: **a-b.** structura conidioforilor; **c.** mononematici; **d.** sinematici; **e.** lageniformi; **f.** lanceolați; **g.** tip *Paecilomyces* (Samson şi van Reenen-Hoekstra, 1988)

Pentru identificarea speciilor din genul *Paecilomyces*, sunt utilizate lucrările de taxonomie ale lui Brown şi Smith (1957); Samson (1974) ş.a.

Genurile *Aspergillus*, *Penicillium* şi *Paecilomyces* se caracterizează prin prezența fialidelor cu lanțuri lungi formate din fialospori (conidii):

- fialidele de la speciile genului *Penicillium* (*Fig. II.1.* şi *Fig. II.2.*) au aspect de sticlă cu gâtul mai mult sau mai puțin distinct sau lanceolate (tipice pentru subgenul *Biverticillium*);
- fialidele de la genul *Paecilomyces* constau din porțiuni bazale cilindrice, uneori dilatate, care se termină brusc într-un gât lung.

Genul *Penicillium* este considerat foarte divers datorită variabilității caracterelor morfologice specifice ale reprezentanților săi.

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Miceliul este pluricelular şi foarte ramificat. Conidioforii sunt septaţi, terminal prezintă metule, fialide (celule conidiogene) şi fialospori (conidii). Metulele pot fi dispuse pe un singur nivel sau pe două nivele. Aranjarea acestor elemente este caracteristică, de aici şi numele genului (lat. *penicillus*–smoc de peri, pensulă sau penel).

Conidioforii pot fi simpli, neramificaţi, cu un singur mănunchi de fialide care are drept suport chiar partea terminală. Acest tip de conidiofor se numeşte monoverticilat (subgenul *Aspergilloides*).

Există specii care prezintă conidiofori cu două puncte de ramificare (biverticilaţi). Formarea de conidiofori monoverticilaţi şi biverticilaţi este caracteristică speciilor din subgenurile *Furcatum* şi *Biverticillium*. Diferenţierile între cele două genuri se realizează ţinând cont de lungimea şi forma fialidelor, lungimea şi numărul metulelor de pe fiecare conidiofor, precum şi diametrul coloniilor în mediul de cultură.

Formele complexe de conidiofori pot avea trei puncte de ramificare (terverticilaţi) şi uneori chiar cu patru puncte de ramificare (quaterverticilaţi). Speciile cu astfel de conidiofori sunt incluse în subgenul *Penicillium*.

Pentru delimitarea subsecţiilor genului *Penicillium*, Raper şi Thom (1949), precum şi Ramirez (1982) au folosit caractere semnalate în medii de cultură. Cu toate că pot exista multe forme intermediare, patru grupe de caractere culturale ale coloniilor pot fi distincte (*Fig. II.3.*):

- colonii cu aspect catifelat;
- colonii cu aspect lânos, formate din hife aeriene, sterile;
- colonii cu aspect funiculos, formate din hife repente, fasciculate;
- colonii fasciculate, formate din coremii sau sinemate erecte.

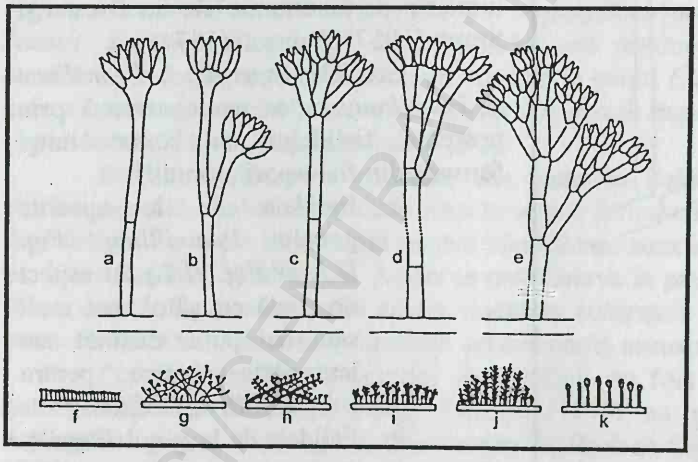


Fig. II.3. – Tipuri de ramificare a conidioforilor la ***Penicillium*** (**a–e**): **a, b.** monoverticilat (simplu); **c.** biverticilat; **d.** terverticilat; **e.** quaterverticilat; **f-k.** Tipuri de colonii de ***Penicillium***: **f.** catifelată; **g.** lânoasă; **h.** funiculoasă; **i-k.** fasciculată (Samson şi colab., 1976, din Gams şi colab., 1998)

Aceste caractere culturale sunt dificil de determinat, deoarece se pot schimba în mediile de cultură, mai ales după mai mulţi ani în care culturile au fost repicate în laborator.

Pentru taxonomie, Pitt (1979) recomandă cultivarea acestor ciuperci la un p*H* de 5,25 şi o temperatură de 37°C pe mediul Czapek–autolizat de drojdie, pe extract de malţ–agar şi 25% nitrat de glicerol. Această metodă nu este unanim acceptată.

Frisvad (1993) recomandă ca substrat de creştere mediul cu creatină cu un p*H* indicator, atât pentru identificarea speciilor de *Penicillium*, cât şi pentru cele de *Aspergillus*.

Reversul coloniei oferă caractere de culoare, care pot fi folosite drept criteriu taxonomic. De asemenea, în foarte multe cazuri, rugozitățile de pe suprafața conidioforului reprezintă un bun criteriu pentru identificare.

Un alt criteriu de identificare îl constituie mirosurile caracteristice degajate de anumite specii. De exemplu, *P. chrysogenum* prezintă un miros de ananas, iar la *P. aurantiogriseum* asemănător coloniilor de *Streptomyces*. Totuşi, nu se recomandă întotdeauna mirosirea coloniilor de *Penicillium* din cauza multor metaboliți toxici pe care îi produc.

***Penicillium chrysogenum* var. *chrysogenum* Thom** (*Fig. II.4.*)
Bulletin of the U.S. Department of Agriculture, Bureau Animal Industry **118**: 58 (1910)

Penicillium chrysogenum var. *chrysogenum* este o specie cosmopolită, care poate fi izolată de pe diferite substraturi: sol, aer, hârtie, alimente, nutreţuri, seminţe, fructe, legume etc. Această specie determină *putregaiul produselor vegetale* (furaje, seminţe, fructe, legume). Această ciupercă sintetizează antibioticul denumit penicilină.

Descriere. Poate fi cultivat pe mediul Czapek–agar şi MEA 2% (extract de malţ–agar), la 25°C, iar coloniile pot avea după 10 zile un diametru de 4–5 cm. Suprafaţa coloniei este catifelată şi pulverulentă. Miceliul are o creştere rapidă, este de culoare alb-cenuşie, iar corpurile sporifere sunt de culoare verde-albăstruie sau verde-gălbuie, care treptat devine cenuşie. Reversul coloniei poate fi galben până la brun-gălbui, uneori brun-roşcat. Exsudatul este prezent pe suprafaţa coloniei sub formă de picături de culoare galben-deschisă până la galben-închisă. Conidioforii sunt de 200–1000 x 3,0–4,5 µm, cu ramificaţii divergente, metulele sunt grupate câte 3 până la 5, de 8–15 x 2,5–4 µm. Fialidele sunt grupate câte 4–7, cilindrice, de 8–12 x 2 µm, iar fialosporii sunt catenulaţi (dispuşi în lanţuri) unicelulari, cu formă globuloasă, de 2,5–4 x 2,2–3,8 µm.

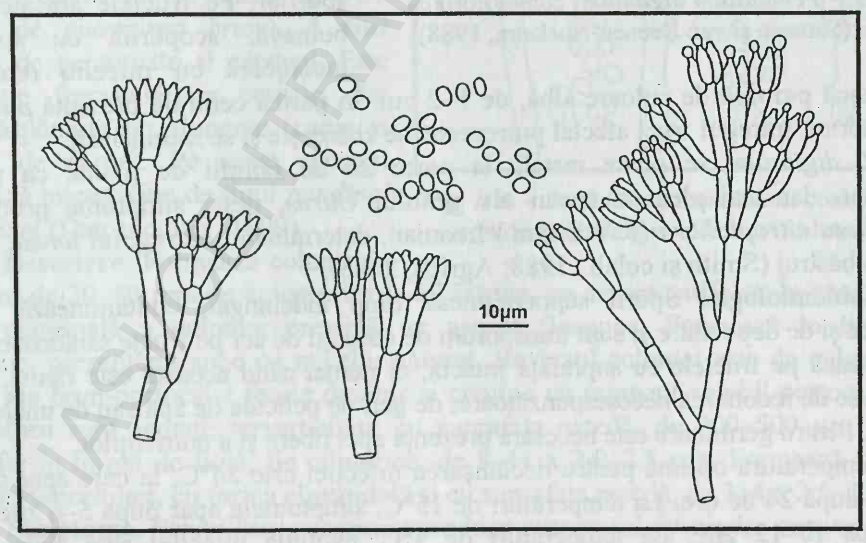


*Fig. II.4. – **Penicillium chrysogenum***: conidiofori cu conidii (Samson şi colab., 1996, din Gams şi colab., 1998)

Penicillium digitatum (Pers.) Sacc. (*Fig. II.5.*)
Fungi italica **33–36**: no. 894 (1883)

Descriere. Coloniile cresc şi sporulează slab pe mediul Czapek–agar, pe care ajung la 1 cm diametru, după 14 zile, la temperatura de 25°C. Pe mediul MEA creşterea este rapidă, coloniile ating 4–6 cm în diametru, după 7 zile. Culoarea coloniei este galben-verzuie sau brun-verzuie. Conidioforii sunt neregulaţi, prezintă stipes scurt, cu puţine ramificaţii dispuse în verticile de 3–6 fialide. Fialidele pot fi solitare, cilindrice, cu gâtul scurt, de dimensiuni variabile, de 15–30 x 3,5–5,0 μm. Conidiile pot fi elipsoidale până la cilindrice, cu suprafaţa netedă, în masă de culoare verde-închis, de dimensiuni variabile, cel mai adesea de 3,5–8,0 x 3,0–4,0 μm.

Forma fialidelor la *P. digitatum* şi structura conidioforului este atipică pentru o specie din genul *Penicillium*. *P. digitatum* diferă de *P. italicum* prin conidiofori cu aspect neregulat, conidii mari şi dezvoltare limitată pe mediul Czapek–agar.

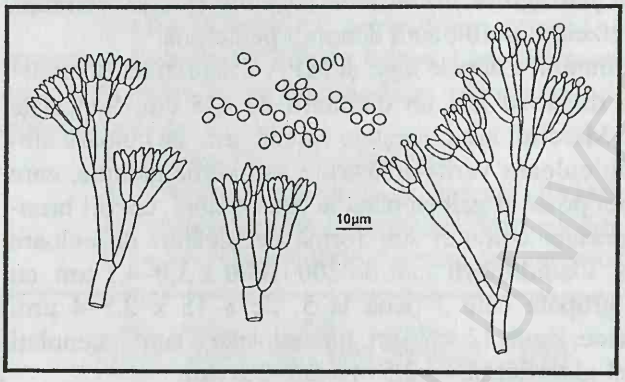


Fig. II.5. – ***Penicillium digitatum*****:** conidioforii cu conidii (Samson şi van Reenen-Hoekstra, 1988)

Simptome. *P. digitatum* produce *putregaiul (mucegaiul) albastru* al fructelor şi al altor produse vegetale. Primele manifestări ale bolii sunt petele care apar pe suprafaţa fructelor: mici, strălucitoare, umede, cu diametrul de 2–3 mm. Aceste pete, la temperaturi favorabile, se măresc şi se acoperă cu un mucegai de culoare albă, care ulterior devine verde-măsliniu, ca urmare a formării sporilor. Pe fructele atacate, partea bolnavă, acoperită cu spori, se înconjoară cu miceliu reprezentat printr-o zonă pufoasă de culoare albă, de 1–2 cm. În partea centrală prezintă *putregaiul umed*. Ulterior, întregul fruct afectat putrezeşte, se zbârceşte şi se mumifiază.

P. digitatum se poate instala la peste 20 de familii de plante ca patogen suplimentar, dar mai ales pe specii ale genului *Citrus*, peste simptome produse de *Phytophthora citrophthora* (R.V.E. Sm.) Leonian, determinând *putregaiul umed*, cu pete albe sau albăstrui (Smith şi colab., 1988; Agrios, 2005).

Epidemiologie. Sporii supravieţuiesc timp îndelungat, contaminează spaţiile tehnologice şi de depozitare şi sunt transportaţi de curenţii de aer pe fructe sănătoase. Sporii nu germinează pe fructele cu suprafaţa intactă, ci numai când aceasta este rănită. Rănile sunt produse de recoltarea necorespunzătoare, de ger, de pelicula de apă sau de unele specii de insecte. Pentru germinare este necesară prezenţa apei libere şi a nutrienţilor.

Temperatura optimă pentru declanşarea infecţiei este 24°C, la care apar primele simptome după 24 de ore. La temperaturi de 15°C, simptomele apar după 5–6 zile, iar la 10°C, după 10–12 zile. La temperaturi de 5°C, evoluţia infecţiei este foarte lentă. Perioadele lungi de depozitrare a fructelor, cu umiditate ridicată, favorizează declanşarea şi evoluţia bolii.

Elemente de combatere. Cea mai eficace metodă este recoltarea atentă a fructelor, evitând rănirea acestora. Pentru aceasta se recomandă a se lucra cu mănuşi, utilizând lăzi sau containere curate, dezinfectate, fără pământ şi gunoi, fără asperităţi ce pot răni.

Imediat după recoltarea fructelor, se vor aplica tratamente de protecţie cu fungicide din grupele: *benzimidazoli*, *artofenilfenat de sodiu*, *difenil*, *2-aminibutan*, *imazalil* etc.

Dacă se declanşează infecţii în lăzi, acestea se introduc în soluţii de fungicide. Se mai recomandă impregnarea hârtiei folosite la ambalare în soluţie de *difenil*.

În livezi se vor aplica tratamente cu fungicide, alternând grupele chimice din care acestea fac parte, pentru a se evita apariţia fenomenului de rezistenţă a patogenului la substanţele fitosanitare.

Pentru spaţiile tehnologice de ambalare şi pentru cele de depozitare, se recomandă: igienizarea şi dezinfecţia permanentă cu formalină a acestor spaţii, a echipamentelor; dezinfecţia containerelor, evitarea depozitării fructelor în spaţiile de ambalare; menţinerea temperaturilor scăzute în spaţiile de depozitare; monitorizarea populaţiilor de *Penicillium* din incintele de lucru etc.

***Penicillium expansum* Link** (*Fig. II.6.*)
Magazin Ges. naturf. Freunde, Berlin **1**: 554 (1809)

Penicillium expansum este o specie psihrofilă care poate creşte viguros de la o temperatură de –6°C la 0°C, însă se dezvoltă optim la 28°C. Temperatura maximă de dezvoltare este de 35°C. Este o specie care elaborează *clavacină*, detectată în mere şi pere afectate de *putrezirea brună*. A fost izolat şi de pe tomate şi căpşuni. Este mai puţin frecventă pe cereale, dar foarte răspândită pe alimente (carne şi produse de carne). Pe acest substrat elaborează micotoxine de tipul *patulinei* şi *citrininei* (Dan şi colab., 1999).

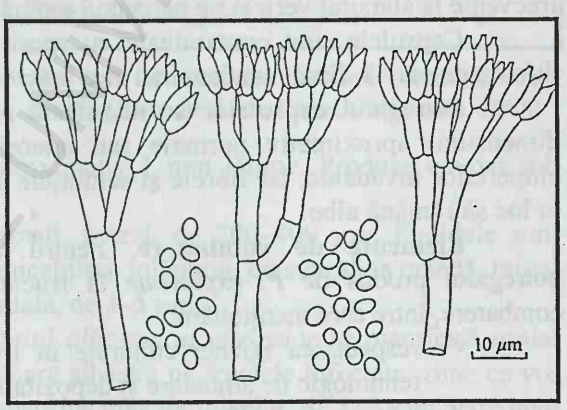


*Fig. II.6. – **Penicillium expansum**:* conidioforii cu conidii (Samson şi van Reenen-Hoekstra, 1988)

Descriere. Formează colonii cu diametrul de 30–40 mm de culoare verde-albăstruie, cu aspect catifelat. În zona centrală şi cea marginală a coloniei prezintă un aspect floconos. Formează în timp inele circadiene, prezentând zone cu miceliu vălurat. Reversul coloniei este de culoare brun-închisă sau brun-portocalie foarte deschis şi conţine un pigment solubil portocaliu-brun. Conidioforii sunt septaţi, terverticilaţi, cu suprafaţa netedă, de 200–500 µm. Prezintă fialide fie în formă de fiolă, fie cilindrice, de 8–11 x 2,0–2,5 µm. Formează lanţuri de fialospori unicelulari, cu forma elipsoidală şi cu suprafaţa netedă, de 3–4 x 2,5–3,5 µm.

Simptome. *Penicillium expansum* produce *putregaiul diferitelor organe vegetale*, mai ales fructe şi legume depozitate: mere, pere, gutui, ocazional struguri, măsline, cireşe, ananas, avocado, dar şi seminţe şi produse cerealiere (Smith şi colab., 1988; Agrios,

2005). Această specie produce foarte frecvent *mucegaiul (putregaiul) albastru* la mere şi pere (Smith şi colab., 1988), *putregaiul capsulelor de bumbac* (Dumitraş şi Şesan, 1988) sau *putregaiul strugurilor* (Şesan şi Ştefan, 2003).

Mucegaiul (putregaiul) albastru la mere şi pere (Smith şi colab., 1988) este un putregai moale, clasic, cu manifestări tipice, producând pete şi leziuni deschise la culoare, pe care se dezvoltă formaţiuni sporifere pe parcursul a 5–7 zile de la iniţierea infecţiei.

În Europa de Nord, pierderile datorate acestei boli se apreciază la 5–20%, în timp ce în America de Nord este de importanţă majoră (Smith şi colab., 1988).

Contaminarea are loc iniţial prin sporii speciilor saprofite din sol sau de pe resturile vegetale din livezi, prin lenticele la fructele lovite, prin răni produse de insecte, păsări sau ca urmare a recoltării necorespunzătoare a fructelor.

În circuitul livadă–spaţiul tehnologic de ambalare a fructelor, infecţiile latente prin lenticele reprezintă tipul major de diseminare. Sporii de răspândesc, de asemenea, în livezi, prin curenţii de aer. Diseminarea secundară este cauzată de recoltarea neadecvată, în condiţii tehnologice necorespunzătoare (fructe lovite, rănite, înţepate de insecte, cu suprafaţa deteriorată, din care se scurge sucul ş.a.).

Putregaiul capsulelor de bumbac (Dumitraş şi Şesan, 1988) apare în zone cu climat umed şi cald, putând deveni în aceste condiţii factor limitativ al producţiei, pabugele atingând 10–30 şi chiar 40%. În ţara noastră se manifestă în anii cu ploi frecvente la sfârşitul verii şi pe parcursul toamnei.

Capsulele sunt contaminate cu spori şi hife miceliene de suprafaţă, în etape diferite de vârstă, fiind invadate mai ales bracteele prin stomate.

Putregaiul capsulelor se manifestă prin degradarea ţesuturilor, capsulele au dimensiuni aproximativ normale sau uneori anormale şi sunt acoperite de sporii ciupercilor invadante, iar fibrele şi seminţele se alterează devenind lipicioase, colorate, în loc să rămână albe.

Elemente de combatere. Pentru reducerea prejudiciilor determinate de putregaiul produs de *P. expansum* la fructele depozitate, se recomandă măsuri de combatere, între care menţionăm:

- ✓ respectarea igienei culturale în livadă, pe traseul dintre livadă şi spaţiul tehnologic de ambalare şi depozitare, precum şi în condiţii de depozitare;
- ✓ evitarea rănirii fructelor la recoltare, ambalare sau depozitare;
- ✓ dezinfectarea spaţiilor de depozitare, a lăzilor, a mâinilor muncitorilor; asigurarea condiţiilor sanitare corespunzătoare în spaţiile tehnologice;
- ✓ controlul atmosferei, a ventilaţiei şi a temperaturilor joase de depozitare;
- ✓ protecţia livezilor prin tratamente chimice cu fungicide având următoarele substanţe active: *benomil*, *tiabendazol*, *iprodion*, *vinclozolin*, *mancozeb*, *imazalil* ş.a.;
- ✓ evitarea apariţiei rezistenţei la fungicidele pe bază de *benomil* şi *dicarboximidice*, care a fost semnalată de literatura de specialitate de la pragul de 500 ppm.

Pentru limitarea cauzelor determinate de *putregaiul capsulelor de bumbac* se recomandă:

- ✓ cultivarea liniilor genetice rezistente la atacul patogenilor;

- ✓ ameliorarea plantelor pentru a permite pătrunderea luminii şi mişcarea aerului (ventilarea), respectiv plante cu bractee franjurate şi capsule cu sutura etanşă, cu conţinut biochimic al capsulelor care să nu favorizeze penetrarea microorganismelor generatoare de putregaiuri etc.;
- ✓ tratamente cu fungicide.

***Penicillium italicum* Wehmer** (*Fig. II.7.*)
Hedwigia 33: 211–214 (1894)

Penicillium italicum se dezvoltă într-un domeniu de temperaturi cuprins între –3 şi 24°C, cu un optim de creştere la 22–24°C. Domeniul de p*H* în care se dezvoltă este de 1,6–9,8. Este agentul de alterare semnalat pe citrice, ce determină ca mari cantităţi de citrice sî se deterioreze anual ca urmare a „*putregaiului albastru*". Acest mucegai a fost izolat de pe tomate şi din sucuri de fructe.

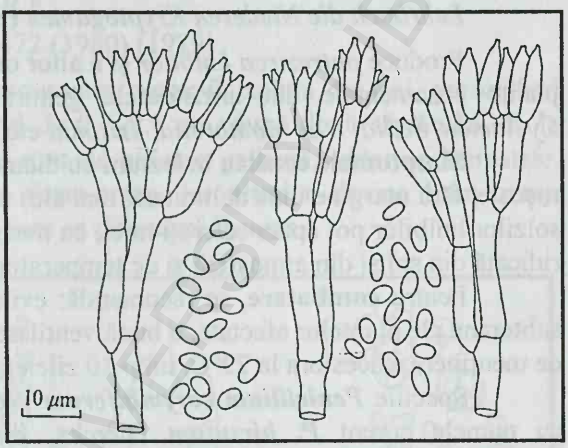


Fig. II.7. – ***Penicillium italicum***: conidiofori cu conidii (Samson şi van Reenen–Hoekstra, 1988)

Descriere. Pe mediul sintetic formează colonii catifelate cu diametrul de 30–40 mm. Culoarea coloniilor este verde-cenuşie, iar reversul variază de la brun-gălbui la brun-cenuşiu. Marginea coloniei rămâne albă pe o porţiune de aproximativ 1 mm lăţime. Produce exudat sub formă de picături incolore.

Conidioforii sunt terverticilaţi, septaţi, netezi, de 200–400 µm. Fialidele sunt cilindrice, de 10–14 µm. Fialosporii sunt unicelulari, înlănţuiţi, cu suprafaţa netedă, iniţial cilindrici, iar la maturitate cu formă elipsoidală, de 3–5 µm.

Simptome. *Putregaiul* sau *mucegaiul albastru al citricelor* se manifestă iniţial prin apariţia unor zone strălucitoare de culoare albastră pe fructele infectate, zone ce vor produce numeroşi spori, înconjurate de o margine albă de miceliu, de 1–2 mm, care apoi devin lipicioase, pe măsura evoluţiei bolii.

Epidemiologia acestei boli este asemănătoare cu cea produsă de *P. digitatum*. La temperaturi de peste 10°C, *P. italicum* creşte mai slab decât *P. digitatum*, în timp ce la cele sub 10°C, creşte mai repede.

Putregaiul albastru este mai puţin important din punct de vedere economic comparativ cu *putregaiul verde*, dar poate deveni foarte dăunător mai ales atunci când favorizează pe cel din urmă.

Elemente de combatere. Se recomandă următoarele procedee de combatare:
- ✓ recoltarea cu atenţie a fructelor;
- ✓ ambalarea cu multă atenţie, evitându-se rănirea acestora;
- ✓ respectarea măsurilor riguroase de igienă a recoltării, transportului, ambalării şi depozitării fructelor;

- ✓ evitarea tratamentelor chimice cu aceleaşi fungicide, pentru prevenirea apariţiei rezistenţei agentului patogen la aceste substanţe;
- ✓ alternanţa fungicidelor de tratament din diferite grupe chimice ş.a.

Penicillium gladioli McMulloch şi Thom
J. Agric. Res., Washington **36**(3): 223 (1928)

Eupenicillium crustaceum F. Ludw.
Lehrbuch die Niederen Kryptogamen (Stuttgart): 263 (1892)

Produce *putrezirea bulbilor* şi a altor organe vegetative de la numeroase specii de plante ornamentale din următoarele genuri: *Gladiolus*, *Tigridia*, *Freesia*, *Crocus*, *Cyclamen*, *Scilla*, *Iris*, *Montbretia*, *Tritonia* etc.

Simptomele constau în leziuni cu diametrul până la 3 cm, adâncite în ţesut, brun–roşcate, fără margine bine delimitată, mai ales la nivelul organelor subterane. Pe marginea solzilor bulbilor pot apare scleroţi mici, cu nuanţe roz. Atacul este favorizat de umiditatea ridicată din sol şi din atmosferă şi de temperaturile scăzute.

Pentru **combatere**, se recomandă: evitarea rănirii bulbilor şi a celorlalte organe subterane ale plantelor afectate, o bună ventilare a acestora la depozitare, tratament termic de menţinere a acestora la 29°C, timp 10 zile etc. (Smith şi colab., 1988).

Speciile ***Penicillium corymbiferum*** Westling, *Archiv für Botanik* **11**: 92 (1911), cu numele curent ***P. hirsutum*** Dierckx, *Annals de la Soc. Scientifique Bruxelles* **25:** 89 (1901) şi ***Penicillium cyclopium*** Westling, *Archiv für Botanik* **11**: 90 (1911), cu numele curent ***P. aurantiogriseum*** Dierckx, *Annals de la Soc. Scientifique Bruxelles* **25:** 88 (1901) produc *putregaiul rizomilor la irişi*, *putregaiul bulbilor de usturoi*; acestea boli sunt favorizate de rănirea organelor vegetative subterane şi de temperaturile scăzute (5–10°C).

Penicillium oxalicum Currie şi Thom
Journal of Biological Chemistry **22**(2): 289 (1915)

Penicillium oxalicum produce *boala „ochilor albaştri"* la porumb sau *putregaiul boabelor în ştiuleţi* (White, 1999).

Simptome. Putregaiul produs de *P. oxalicum* apare pe ştiuleţii care prezintă alterări de natură mecanică produse cu predilecţie de insecte. Semnul caracteristic este un mucegai prăfos verde sau albastru–verzui pe boabe sau în spaţiile dintre boabe în zona din vârful ştiuletelui.

Boabele atacate se decolorează sau devin striate. În cazul ştiuleţilor depozitaţi în spaţii cu umiditate ridicată, de peste 18%, această specie invadează interiorul bobului şi decolorează embrionul. Simptomele caracteristice cunoscute sub numele de *ochi albaştri* datorită colorării albastre a embrionului, ca o consecinţă a prezenţei sporilor de culoare albastră sau verzuie. Acelaşi simptom poate fi provocat şi de *Aspergillus glaucus* (L.) Link, *Beitr. Mykol.* 1: 82 (1809), care se dezvoltă la o umiditate de 14,5%.

În afară de *P. oxalicum*, simptome asemănătoare sunt produse de următoarele specii:

- ✓ ***Penicillium chrysogenum*** Thom, *Bulletin of the U.S. Department of Agriculture, Bureau Animal Industry* **118**: 58 (1910);

- ✓ ***P. glaucum*** Link, *Observ. Mag. Gesell. Naturf. Freude* Berl. 1: 15 (1805);
- ✓ ***P. cyclopium*** Westling, in Grunen, *Arch. Für Botanik* **11**: 90 (1911), cu numele curent *P. aurantiogriseum* Dierckx, *Annals de la Soc. Scientifique Bruxelles* **25**: 88 (1901);
- ✓ ***P. funiculosum*** Thom, *Bulletin of the U.S. Department of Agriculture, Bureau Animal Industry* **118**: 69 (1910); syn. *P. aurantiacum* J. H. Mill., Giddens şi A. A. Foster, *Mycologia* **49**: 797 (1957).

Penicillium dangeardii **Pitt** (*Fig. II.8.*)
The Genus Penicillium (London): 472 (1980) [1979]

Penicillium dangeardii este o specie care poate fi izolată din sol, prezentând colonii cu suprafaţa pâsloasă, cu diametrul de 0,7–0,8 cm, după două săptămâni de la cultivare, la temperatura de 25°C. Hifele sunt de culoare galbenă, puternic încrustate. Iniţial, reversul coloniei este de culoare roşie-oranj, iar ulterior devine brun–oranj, datorită unui pigment de culoare roşietică, care se difuzează în agar.

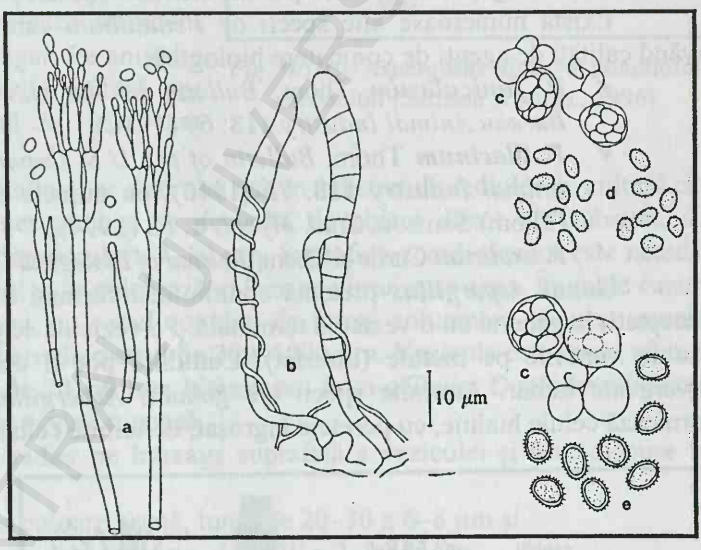


Fig. II.8. – ***Talaromyces flavus***: **1a.** anamorfa ***Penicillium dangeardii***; **1b.** celule iniţiale ale ascei; **1c.** asce; **1d-1e** – ascospori; **1d.** var. *flavus*; **1e.** var. *macrosporus* (Samson şi Van Reenen-Hoekstra, 1988)

Conidioforii sunt erecţi, de 24–250 x 1,5–2,5 µm. Metulele sunt câte 2–3(–4) în verticile, de 10–15 x 1,7–2,0 µm. Fialidele sunt de la 2 la 7, lanceolate, de 8–12 x 1,7–2,5 µm. Conidiile sunt de culoare brun-verzuie, subglobuloase până la eliptice, de 2,2–3,5 x 2,0–2,5 µm.

Această specie prezintă teleomorfa ***Talaromyces flavus*** (Klöcker) Stolk şi Samson, *Stud. Mycol.* **2**: 10 (1972) Formează numeroşi ascomi, într-un strat continuu, de culoare galbenă. Ascomii pot avea culoarea galben, roz până la roşie-purpurie, sunt globuloşi, iar după 2 săptămâni pot avea diametrul de 200–700 µm.

Ascele sunt lat-elipsoidale până la globuloase, cu diametrul de 8–11 x 7,5–9,0 µm, cu câte 8 ascospori. Ascosporii sunt de culoare galbenă până la roşie, lat-elipsoidali, cu diametrul de 3,5–5,0 x 2,5–3,2 µm, cu pereţii îngroşaţi, echinulaţi.

Izolatele acestei specii sunt rezistente la temperaturi ridicate, au ascosporii de dimensiuni mai mari (5,0–6,5 x 3,5–5,0 μm) şi sunt clasificate în alt taxon, ca *T. flavus* var. *macrosporus* Stolk şi Samson, *Stud. Mycol.* **2**: 15 (1972).

Penicillium dangeardii prezintă importanţă fitopatologică, fiind un agent biologic de combatere a bolilor plantelor, în special putregaiul alb (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary).

Din această specie s-au obţinut şi unele biopreparate de uz fitosanitar (Papavizas, 1985; Fravel şi colab., 1985; Natzgaam, 1994, 1995) cu acţiune împotriva putregaiului alb şi a verticiliozei plantelor.

T. flavus acţionează ca un hiperparazit pe sclerotii ciupercii patogene, determinând deteriorarea hifelor, granularea citoplasmei şi alte modificări la nivel celular. De asemenea, s-a constatat că ciuperca produce un metabolit secundar, denumit *talaronă*, care este o *glucozidază*, ce catalizează oxidarea glucozei în gluconat şi peroxid de hidrogen, distrugând sclerotii.

De asemenea, *T. flavus* produce metabolitul *vermiculită*, al cărui rol în combaterea biologică nu este încă perfect elucidat (Şesan şi Crişan, 1998).

Există numeroase alte specii de *Penicillium* care au importanţă fitopatologică având calităţi de agenţi de combatere biologică:

- ✓ ***P. funiculosum*** Thom, *Bulletin of the U.S. Department of Agriculture, Bureau Animal Industry* **118**: 69 (1910);
- ✓ ***P. lilacinum*** Thom, *Bulletin of the U.S. Department of Agriculture, Bureau Animal Industry* **118**: 73 (1910); cu numele curent *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samson, *Stud. Mycol.* **6**: 58 (1974);
- ✓ ***P. oxalicum*** Currie şi Thom, *Journal of Biological Chemistry* **22**(2): 289 (1915) etc.

Genul *Aspergillus* prezintă conidioforii formaţi dintr-o celulă bazală, frecvent neseptaţi, în general cu o veziculă terminală. Pe veziculă se prind fialide, direct (uniseriat) sau în verticile pe metule (biseriat). Conidiile pot fi dispuse grupat în coloane sau divergente radiar. Anumite specii ale genului *Aspergillus* (*A. nidulans* şi *A. ustus*), formează celule hialine, cu peretele îngroşat, denumite celule Hülle (*Fig. II.9.*).

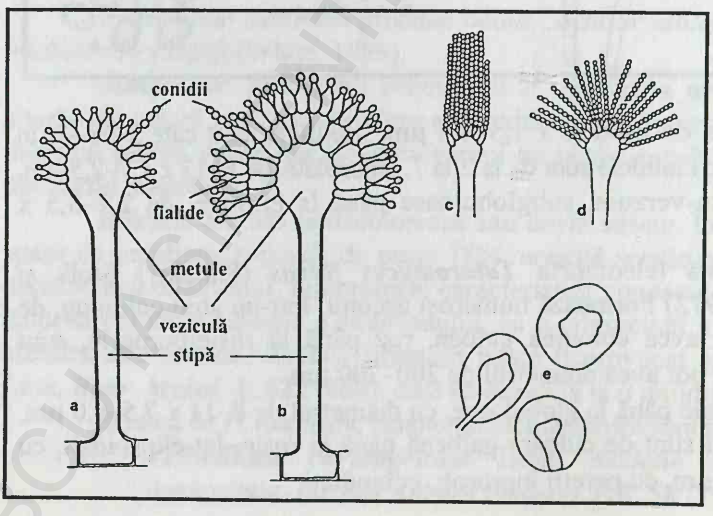


Fig. II.9. – Tipuri de conidiofori de ***Aspergillus***: **a.** uniseriat; **b.** biseriat; **c.** columnar; **d.** radiar; **e.** celule Hülle (Gams şi colab., 1998)

Aspergillus niger **Tiegh.** (*Fig. II.10.*)
Annls Sci. Nat., Bot., sér. 5 8: 240 (1867)

Aspergillus niger este o specie cosmopolită, care se găseşte în sol, pe resturi vegetale în descompunere, pe tuberculi, rădăcini, seminţe şi fructe care se găsesc depozitate în pivniţe sau săli de fabricaţie.

Descriere. Colonia se dezvoltă rapid, prezintă un miceliu catifelat, de culoare albă sau gălbuie. După sporulare colonia devine brună-închis până la neagră şi capătă un aspect granular pulverulent. Reversul coloniei poate fi hialin sau colorat în galben-deschis. Marginile coloniei sunt de culoare albă sau gălbuie. Pe mediul Czapek–agar, la 25°C, coloniile pot avea după 7 zile un diametru de 4–5 cm. Această specie sporulează abundent pe mediul de extract de malţ–agar. Pe anumite medii şi în anumite condiţii de cultură pot forma cleistotecii cu diametrul de 1mm, care au culoarea brun-cenuşie.

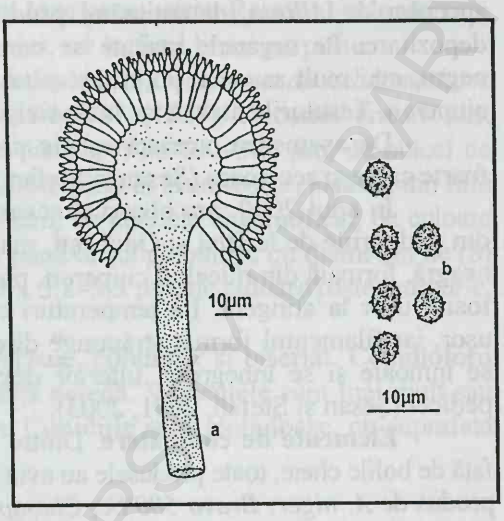


Fig. II.10. – Aspergillus niger: **a.** conidiofor; **b.** conidii (Samson şi colab., 1996)

Miceliul este septat, hialin şi se dezvoltă atât în substratul mediului de cultură cât şi aerian. Conidioforii sunt neseptaţi şi se dezvoltă de obicei direct din substrat, au înălţimea de 200–400 µm şi diametrul de 7–10 µm. Suprafaţa conidioforilor este netedă, iar la bază de obicei sunt hialini şi se colorează galben sau brun spre apex. În unele cazuri sunt prezenţi conidiofori atipici, cu capul conidial de formă columnară şi cu un număr mic de fialide. Capul conidial are diametrul de 300–1000 µm. Vezicula este mare, sferică sau globuloasă, cu diametrul de 20–60 µm, hialină sau brun-gălbuie. După desprinderea fialidelor suprafaţa veziculelor devine rugoasă.

Fialidele se dezvoltă radiar pe întreaga suprafaţă a veziculei şi sunt dispuse în două rânduri:

- ✓ fialide primare, de culoare brună, lungi de 20–30 x 6–8 µm şi
- ✓ fialide secundare, mult mai scurte, de 6–10 x 2–3 µm.

Fialosporii se dezvoltă în lanţuri lungi, bazipetal din fialidele secundare. Au formă sferică sau globuloasă, de 2,5–5 µm, sunt iniţial netezi, iar la maturitate devin rugoşi şi prezintă striaţii superficiale neregulate, colorați brun-închis, brun-roşcat sau negru.

Suşele selecţionate pot fi utilizate industrial pentru obţinerea de acizi organici: acid *gluconic*, *galic*, *citric*, *fumaric* şi *oxalic*.

Această specie poate elibera enzime: *amilaze*, *glucoamilază*, *glucozoxidaze*, *celulaze*, *pectinaze* şi *proteaze*. Poate sintetiza lipide, iar ocazional micotoxine. Prin contaminarea pe calea aerului, poate fi un agent patogen pentru otomicoze, aspergiloze pulmonare şi de bronşite alergice (Dan şi colab., 1999).

A. niger este genetic heterogen şi a fost segregat pe baza analizelor RFLP de *A. tubingensis* cu care este indentic din punct de vedere morfologic (Kusters–Van Someren şi colab., 1991).

La plante, *A. niger* produce *putregaiul negru* al diferitelor organe vegetale.

Simptome. *A. niger* produce *aspergiloza la ceapă*. Se instalează pe bulbii tuturor speciilor de *Allium*, determinând producerea de deprecieri importante în perioada de depozitare. Pe organele atacate se constată apariția unui mucegai brun-negricios sau negru, mai mult sau mai puțin dezvoltat, constituit din miceliul, conidioforii și conidiile ciupercii. Țesuturile atacate se înmoaie și putrezesc.

De asemenea, această specie produce *putregaiul negru al strugurilor* în verile foarte calde și secetoase (Șesan și Ștefan, 2001; 2003).

În anul 2000, am observat această boală pe toată suprafața strugurilor proveniți din podgoriile de la Blaj și Odobești, manifestându-se prin apariția unei pâsle de culoare neagră, formată din miceliul ciupercii, purtând conidiofori cu conidii, care se desprindeau foarte ușor la atingere. La temperaturi cuprinse între 20 și 32°C, conidiile germinează ușor, iar filamentul format străpunge direct pielița boabelor. La început, boabele atacate se înmoaie și se înnegresc, ulterior devin pieloase și se detașează de timpuriu de pe pedicel (Șesan și Ștefan, 2001, 2003).

Elemente de combatere. Dintre fungicidele testate pentru protejarea viței-de-vie față de bolile cheie, toate produsele au avut și acțiune de inhibare *in vitro* a putregaiului negru produs de *A. niger*: *Bravo 500 Sc*, *Champion 50*, *Folicur EM WP50*, *Swich 32,5*, *Bavistin LF*, *Benlate 50 WP*, *Topsin M 70*, în doză de 1–2 kg/ha (Șesan și Ștefan, 2001; 2003).

În silvicultură, se recomandă pentru limitarea efectului negativ asupra plantulelor afectate de specii de *Penicillium* și *Aspergillus*, tratamente la sămânță cu: *Supercarb* 3g/kg, *Gammavit* 4g/kg, *Procarb* 3g/kg, *Topsin* M70–6g/kg, *Tiramet* 4g/kg, *Beret* 1,5–2 ml-kg (Pârvu, 1999).

Aspergillus nidulans **(Eidam) G. Winter** (*Fig. II.11.*)
in Rabenhorst, *Rabenh. Krypt.-Fl.* 1(2): 62 (1884)

Aspergillus nidulans este o specie frecventă în sol, care se găsește pe tuberculii de cartof, pe cariopsele cerealelor (ovăz, grâu, porumb, orez), citrice și semințe depozitate (bumbac). Această specie elaborează *sterigmatocistină* (*nidulină*) și poate fi patogenă pentru om și animale.

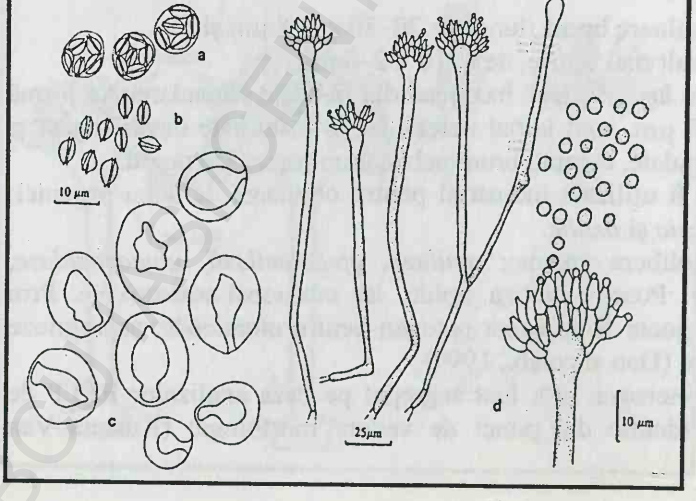


Fig. II.11. – ***Emericella nidulans***: **a.** asce cu ascospori; **b.** ascospori; **c.** celule Hülle; **d.** conidiofori cu conidii ai anamorfei ***Aspergillus nidulans*** (Samson și Van Reenen-Hoekstra, 1988)

Descriere. Coloniile pe mediul MEA, la 24°C, după 7 zile, pot avea un diametru de 6–7 cm, sunt plane, de culoare galben-verzuie, cu marginea de culoare albă. Stadiul conidial este predominant, iar ascomii sunt risipiți în și pe substrat. Reversul coloniei este de culoare măslinie, apoi devine galben-brun murdar, iar în final brun–purpuriu.

Teleomorfa este ***Emericella nidulans*** (Eidam) Vuill., *Compte rendu hebdomadaire des Sciences de l'Acadmie des Sciences*, Paris **184**: 137 (1927). Ascomii uneori sunt numeroși, globuloși sau subglobuloși, solitari, cu diametrul de 100–300 μm, de obicei de 125–150 μm, delimitate de un strat de culoare gălbuie până la brun-roșcat, alcătuit din hife disparate, cu celule Hülle, cu diametrul de 25–27 μm, cu peretele unistratificat, de culoare brun-roșcată. Ascele conțin 8 ascospori globuloși până la subglobuloși, cu diametrul de (8) 10–12 μm. Ascosporii sunt lenticulari, de 3,0–4,0 x 3,2–3,5 μm, de culoare roșie–purpurie, cu suprafața netedă cu creste ecuatoriale.

Capul conidial este de culoare galben-verzuie, columnar și biseriat. Conidioforii sunt de culoare brună, de 60–130 μm, cu suprafața netedă. Veziculele sunt mai mult sau mai puțin globuloase, cu diametrul de 8–10 μm. Conidiile sunt globuloase, cu suprafața rugoasă, cu diametrul de 3,0–3,5 μm.

***Aspergillus ochraceus* C. With.** (*Fig. II.12.*)
Inaugural Dissertation (Strassburg): **66** (1877)

Fermentează, în condiții de anaerobioză, boabele de cafea, cu emiterea unui miros neplăcut. Această specie produce micotoxinele: *ochratoxina*, *aflatoxine* și *acidul penicilic*. Consumul de furaje mucegăite duce la apariția hepatotoxicozelor la animale.

A. ochraceus formează colonii cu diametrul de 2,5–3,5 cm după 7 zile de creștere pe mediul Czapek, la 25°C, cu o pâslă densă și conidiofori de culoare gălbuie. Capul conidial inițial este globulos, apoi separat în două sau mai multe coloane compacte. Stipul conidioforului atinge 1,5 mm lungime, este de culoare galbenă, apoi brun-deschisă, cu pereți rugoși. Veziculele sunt globuloase, hialine, cu diametrul de 35–50 μm. Fialidele cu dimensiuni de 7,0–11,0 x 2,0–3,5 μm se formează pe metule de 15,0–20,0 x 5,0–6,0 μm. Conidiile sunt globuloase până la subglobuloase, cu diametrul de 2,5–3,0 μm, hialine, fin rugoase sau cu suprafața netedă.

Formează scleroți, inițial de culoare albă, apoi violacei sau purpurii, cu forme neregulate. Pe mediul MEA, crește mai repede, formează mai puțini conidiofori compacți și mai puțini scleroți.

Se deosebește de *A. melleus* prin forma conidiilor de la subglobuloase până la elipsoidale, scleroți uneori absenți sau prezenți, de culoare galbenă sau brună.

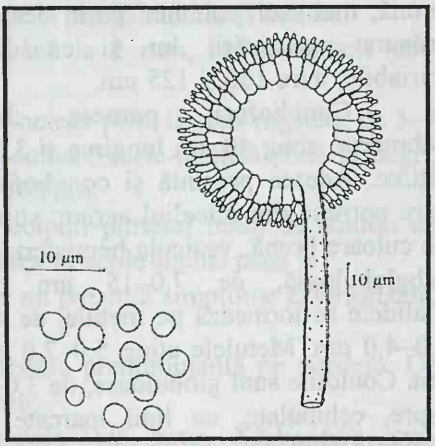


*Fig. II.12. – **Aspergillus ochraceus***: conidiofori cu conidii (Samson și Van Reenen-Hoekstra, 1988)

Aspergillus terreus Thom (*Fig. II.13.*)
in Thom şi Church, *Am. J. Bot.* **5**: 85–86 (1918)

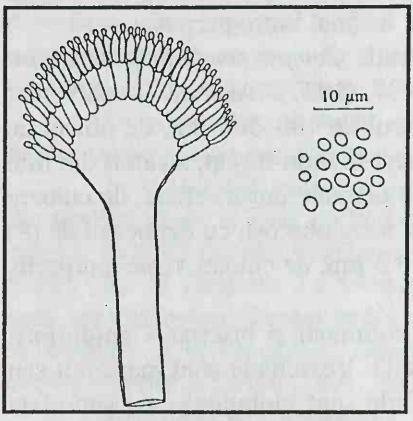


Fig. II.13. – Aspergillus terreus: conidiofori cu conidii (Samson şi Van Reenen-Hoekstra, 1988)

Produce acizi organici (*succinic*, *oxalic*, *itaconic*) şi enzime proteolitice. Are potenţial toxigen, produce micotoxinele *patulină* şi *citrinină* (Dan şi colab., 1999).

Coloniile pe mediul Czapek, la 25°C, pot avea, după 7 zile, un diametru de 3,5–5,0 cm, formează o pâslă densă cu conidiofori brun-gălbui, ce devin cu vârsta mai întunecaţi. Terminaţiile conidiale sunt compacte, columnare, de 150–500 x 30–50 µm.

Conidioforii sunt hialini, cu pereţi cu suprafaţa netedă. Prezintă vezicule globuloase, cu diametrul de 10–20 µm. Fialidele se formează pe metule şi au 5–7 x 2.0–2,5 µm diametru. Conidiile sunt globuloase până la elipsoidale, de 1,5–2,5 µm diametru, hialine sau gălbui, cu suprafaţa netedă. Pe mediul MEA, colonia creşte repede şi sporulează abundent.

Aspergillus ustus **Bainier (Thom şi Church)** (*Fig. II.14.*)
The Aspergilli: 152 (1926)

Formează colonii pe mediul Czapek, la 25°C, de 4,5–6,0 cm diametru (după 7 zile). La început sunt de culoare albă sau crem până la galbene-pal, mai târziu de culoare brun-gălbuie, strălucitoare sau întunecate, măsliniu-cenuşii. Extremităţile conidiale sunt de culoare brună, mai mult sau mai puţin despărţite, pe măsura maturizării lor şi cu dimenisuni variabile, între 100 şi 125 µm.

Conidioforii pornesc din hife submerse, ating 40 µm lungime şi 3,0–6,0 µm lăţime. Adesea prezintă şi conidiofori scurţi, care pornesc din miceliul aerian; stipesul este de culoare brună, vezicula hemisferică până la subglobuloasă, de 7,0–15 µm diametru. Fialidele se formează pe metule, de 4,0–7,0 x 3,0–4,0 µm. Metulele ating 5,0–7,0 x 2,5–3,0 µm. Conidiile sunt globuloase, de 3,0–4,0 µm, aspre, echinulate, cu linii marcate, închise. Celulele Hülle au dimensiuni diferite, forme neregulate sau helicoidale.

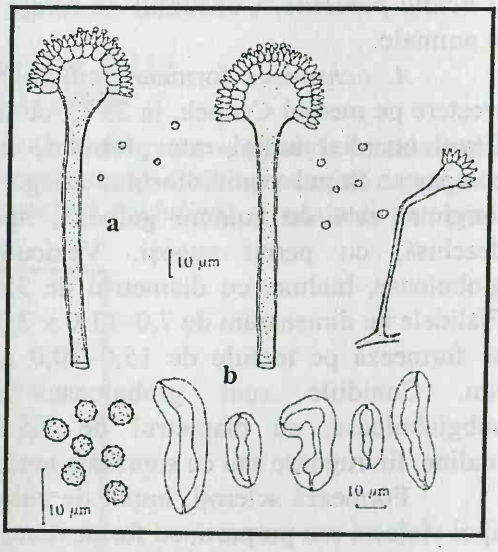


Fig. II.14. – Aspergillus ustus: **a.** conidiofori cu conidii **b.** celule Hülle (Samson şi Van Reenen–Hoekstra, 1988)

Pentru identificarea speciilor de *Talaromyces* şi *Eupenicillium* este absolut necesar studiul formaţiunilor de sporulare; ascele se formează atât în lanţuri, cât şi

singulare din cârlige. De mare importanță pentru identificare sunt ascomii tineri, inițiali formați în cultură. Se observă în preparate montate în acid lactic cu bleau cotton, care colorează foarte intens mai ales ascele tinere. La obiectivul cu imersie se poate observa ornamentația ascosporilor.

Aspergillus flavus Link (*Fig. II.15.*)
Magazin Ges. Naturf. Freunde, Berlin 3(1–2): 16 (1809)

Aspergillus flavus este o specie frecventă pe semințe, în special de porumb, orez, soia, bumbac, arahide, în depozite. Determină, în anii cu umiditate, pagube reduse la ştiuleții de porumb, ca urmare a colonizării unui număr redus de boabe. Boala este cunoscută sub numele de *putregaiul ştiuleților de porumb*. Această boală foarte gravă în zonele calde şi secetoase, întâlnindu-se şi în depozite. Ciuperca produce *aflatoxine*, care determină producerea carcinomului.

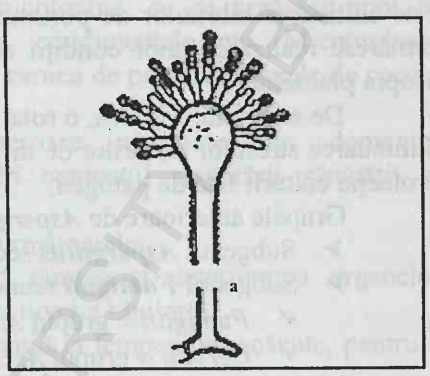


Fig. II.15. – Aspergillus flavus: a – structuri conidiene (Baciu şi Raicu, 1978)

Descriere. Pe mediul Czapek, la temperaturi de 24–26°C, ciuperca formează în 10 zile colonii de 3–7 cm în diametru. Miceliul se dezvoltă în mediu la adâncimea de 1,0–1,5 cm, uneori prezintă suprafața radiar reticulată.

Terminațiile conidiene au culoarea galbenă asemănătoare lămâiei, apoi galben-verzui şi, în final, de culoare verde ca jadul. Reversul coloniei este roz-galbui sau cenuşiu la tulpinile care nu formează scleroți şi brun-roşcat la cele care formează scleroți.

A. flavus prezintă capul conidial globulos, radial până la columnar, unele mari de 500–600 μm, altele mici de 50–300 μm, de culoare verde-deschisă până la brună-olivacee. Veziculele sunt globuloase sau subglobuloase şi poartă metule şi fialide.

Conidioforii sunt colorați şi foarte lungi, până la 2 mm, iar sterigmele uni- sau biseriate.

Conidiile sunt globuloase sau subglobuloase, netede până la slab-rugoase, de 3–7 (3,5–4,5) μm. Scleroții, când se formează, sunt de culoare roşie-închisă până la negri, globuloşi, subglobuloşi sau alungiți vertical, de 400–700 μm.

Simptome. Pe boabele rănite atacate apar colonii purtând mase de conidii de culoare galben–verzuie, care ulterior îşi schimă culoarea în verde-închis până la brun. Această specie este prezentă şi în boabele care nu prezintă simptome exteriorizate, dar sunt mate şi decolorate.

Agenții etiologici. *Aspergillus flavus* este specia predominantă pe porumb. De asemenea produc aceleaşi simptome următoarele specii:

- ✓ ***A. parasiticus*** Speare (1912), *Saccardo's Syll. fung.* XXV: 658, syn. ***A. toxicarius*** Murak, *J. gen. appl. Microbiol*, Tokyo 17: 307 (1971);
- ✓ ***A. flavus*** var. *oryzae* (Ahlb.) Kurzman, M.J. Smiley, Robnett et Wicklow, *Mycologia* 78(6): 957 (1986).

Epidemiologie. *A. flavus* este o specie termotolerantă. Iernează în sol şi pe resturi vegetale, populaţiile crescând în condiţii de uscăciune şi temperaturi ridicate. Se disemineză prin mătasea ştiuleţilor de porumb, vânt şi insecte. Miceliul creşte pe ţesuturile din mătase, ajungând în interiorul cariopselor, mai ales prin orificiile produse de înţepăturile cauzate de insecte. Plantele dezvoltate în condiţii de stres sunt mai sensibile la atacul patogenului.

Elemente de combatere. Cea mai eficientă şi economică metodă de combatere este cultivarea hibrizilor de porumb rezistenţi la acest agent patogen. Celelalte metode urmăresc realizarea unor condiţii de cultură în care să se reducă la minimum stresul asupra plantelor.

De exemplu, irigarea, o rotaţie sau o perioadă de plantare adecvate pot conduce la diminuarea stresului factorilor de mediu asupra plantei de porumb, contribuind astfel şi la protecţia culturii faţă de patogen.

Grupele anterioare de ***Aspergillus*** au fost redenumite astfel:

- Subgenul ***Aspergillus*** sect. ***Aspergillus*** include grupul *A. glaucus*,
- Subgenul ***Fumigati*** reuneşte secţiile:
  - ✓ *Fumigati* = grupul *A. fumigatus*;
  - ✓ *Cervini* = grupul *A. cervinus;*
- Subgenul ***Ornati*** include sectia *Ornati*;
- Subgenul ***Clavati*** include secţia *Clavati*;
- Subgenul ***Nidulantes*** include secţiile:
  - ✓ *Nidulantes* include grupul *A. nidulans*;
  - ✓ *Versicolores* include grupul *A. versicolor*;
  - ✓ *Usti* include grupul *A. ustus*;
  - ✓ *Terrei* include grupul *A. terreus*;
  - ✓ *Flavipedes* include grupul *A. flavipedes*;
- Subgenul ***Circumdati*** cuprinde secţiile:
  - ✓ *Wentii* include grupul *A. wentii*;
  - ✓ *Flavi* include grupul *A. flavus*;
  - ✓ *Nigri* include grupul *A. niger*;
  - ✓ *Circumdati* include grupul *A. ochraceus*;
  - ✓ *Candidi* include grupul *A. candidus*;
  - ✓ *Cremei* include grupul *A. cremeus*;
  - ✓ *Sparsi* include grupul *A. sparsus*.

Teleomorfe şi anamorfe importante

TELEOMORFE	ANAMORFE
Talaromyces C. R. Benjamin	*Penicillium* *Paecilomyces*
Eupenicillium Ludwig	*Penicillium*
Byssochlamys Westling	*Paecilomyces*
Eurotium Link	*Aspergillus* subgen. *Aspergillus*
Emericella Berk. şi Br.	*Aspergillus* subgen. *Nidulantes* sect. *Nidulantes*
Neosartorya Malloch şi Cain	*Aspergillus* subgen. *Fumigati* sect. *Fumigati* = grupul *Aspergillus fischeri*

Speciile genului *Aspergillus* sunt foarte frecvente în natură pe semințele depozitate în condiții de umiditate ridicată, de cereale, legume sau arahide (Agrios, 2005).

Simptomele pe semințele depozitate constau în decolorare, reducerea semnificativă a volumului, inhibarea germinației, afectarea embrionilor exteriorizate prin decolorarea acestora.

În condiții de depozitare apare *incingerea* produselor, respectiv temperaturi de 70°C şi chiar mai ridicate.

În semințele depozitate şi în paie apar micotoxine, ce se regăsesc apoi în produsele procesate, cum ar fi carnea, brânza, condimentele etc. Micotoxinele (aflatoxinele) din arahide, semințele de bumbac, din carnea de peşte, din nucile de cocos, lapte ş.a. (Agrios, 2005).

Aceste aspecte se regăsesc în numeroase materiale din domeniul micotoxicologiei, domeniu extrem de dinamic în contextul asigurării sănătății şi siguranței alimentare.

Dintre elementele de combatere menționăm următoarele:

- ✓ recoltarea produselor vegetale evitând rănirea şi deteriorarea organelor vegetale şi contaminarea lor ulterioară, la nivelul rănilor;
- ✓ recolta se depozitează cât se poate de rapid la temperaturi scăzute, pentru a evita producerea infecțiilor noi;
- ✓ verificarea integrității organelor vegetale, la introducerea în depozite şi periodic pe parcursul întregii perioade de păstrare, selectarea celor afectate şi îndepărtarea lor din spațiile de depozitare; organele care se depozitează trebuie să fie întregi, nerănite;
- ✓ dezinfectarea spațiilor de depozitare şi a containerelor cu formaldehidă, sulfat de cupru sau alte substanțe dezinfectante;
- ✓ asigurarea ventilației corespunzătoare a depozitelor;
- ✓ produsele depozitate nu se ambalează în plastic; se utilizează hârtie, care se impregnează cu *dichloran*, *bifenil*, vapori de *acetaldehidă*, *produse amoniacale* sau producătoare de azot trichlorid;
- ✓ produsele vegetale care se depozitează trebuie să aibă suprafața uscată; pentru reducerea umidității exterioare a acestora, se păstrează la temperaturi de 28–32°C, timp de 10–14 zile, procedeu prin care se realizează scopul propus; aerul cald inhibă infecțiile incipiente;
- ✓ controlul atmosferei din spațiile de depozitare, ținând cont că o concentrație redusă de oxigen (5%) şi crescută de CO_2 (5–20%) reduc respirația gazdei şi a patogenilor, contribuind la inhibarea dezvoltării celor din urmă;
- ✓ aplicarea tratamentelor chimice în depozite cu substanțe pe bază de: *clorură de calciu*, *bifenil*, *o-fenilfenat de sodiu*, *dichloran*, *2-aminobutan*, *thiabendazole*, *benomil*, *tiofanat metil*, *imazalil*, *clorotalonil*, *citovirin*, *triforine*, *captan*, *iprodion*, *vinclozolin*, *borax* ş.a.

De obicei, tratamentele cu fungicide sunt umede şi au o eficiență crescută la temperaturi de 28–50°C, în funcție de sensibilitatea gazdei. În prezent sunt aplicate frecvent tratamente de protecție a produselor depozitate prin folosirea combaterii biologice a patogenilor specifici cu organisme antagoniste sau cu raze γ.

Biopreparate disponibile pentru combatera bolilor produse de *Penicillium* spp. se cunosc în prezent doar forte puține, cum sunt Aspire (din *Candida oleophila* I–182) și Bio-save (din *Pseudomonas syringae*), iar a celor produse de *Aspergillus* spp., biopreparatul HiStick N/T (*Bacillus subtilis* MB 1600 + Rhizobium) (Fravel, 2005).

BIBLIOGRAFIE

Agrios G. N., 2005, *Plant pathology*, 5-th edition, Elsevier Academic Press: 40–41; 49; 145; 387; 556–559.

Ainsworth G. C., Sparrow F. K., Sussman A. S., 1973, *The fungi – an advanced treatise,* vol. IVA, Deuteromycotina, Academic Press New York and London: 323–621.

Barnett H. L. și Hunter B. B., 1998, *Illustrated genera of Imperfect Fungi*, 4th ed., APS Press, St.Paul Minnesota: 94–95.

Bridge P. D., Kozakiewicz Z., Paterson R. R. M., 1992, PENIMAT: A computer assisted identification scheme for terverticillate *Penicillium* isolates, *Mycological Papers*, no. **165**: 59 pp.

Brown A. H. și Smith G., 1957, The genus *Paecilomyces* Bainier and its perfect stage *Byssochlamys* Westing., *Trans. Br. Mycol. Soc.*, **40**: 17–89.

Constantinescu O., 1990, Standardization in *Penicillium* identification, în Samson R. A. și Pitt J. I., Modern concepts in *Penicillium* and *Aspergillus* classification, Plenum Press, New York, 17–25.

Dan Valentina, 1999, *Microbiologia propduselor alimentare*, Ed. Alma, Galați, vol. I: 17–50.

Dumitraș Lucreția și Șesan Tatiana, 1988, *Bolile plantelor industriale. Prevenire și combatere*, Ed. Ceres, București: 217–221.

Fravel Deborah, 2005, Commercial biocontrol products available for use against plant pathogens, http://www.oarde.ohio-state.edu/apsbcc/productlist.htm

Frisvald J. C., 1987, High–performance liquid chromatographic determination of profile of mycotoxins and other secondary metabolites, *J. Chromat.*, **392**: 333–347.

Frisvald J. C., 1989, The use of high–performance liquid chromatography and diode array detection in fungal chemotaxonomy based on profiles of secondary metabolites, *Bot. J. Linn. Soc.*, **99**: 81–95.

Frisvald J. C., 1994, Classification of organisma by secondary metabolites, în Hawksworth D. L. (ed.), The identification and characterization of pest organisms, CABI Wallingford: 303–321.

Frisvald J. C., 1993, Modifications on media based on creatine for use in *Penicillium* and *Aspergillus* taxonomy, *Lett. Appl. Microbiol.*, **16**: 154–157.

Frisvald J. C., 1994, Correspondence, principal coordinate, and redundancy analysis used on mixed chemotaxonomical qualitative and quantitative data, *Chemom. Intell. Lab. Syst.*, **23**: 213–229.

Frisvald J. C. și Filtenborg O., 1983, Classification of terverticillate penicillia based on profiles of mycotoxins and other secondary metabolites, *Appl. Envir. Microbiol.*, **46**: 1301–1310.

Frisvald J. C., Filtenborg O., Samson R. A., Stolk A. C., 1990, Chemotaxonomy of the genus *Talaromyces*, *Antonie van Leeuwenhoeck*, **57**: 179–189.

Houbraken J. A. M. P., Lund F., Kuijpers A. F. A., Lyhne E. K., Samson R. A., Frisvald J. C., 2002, Methods used in a revision of the taxonomy of *Penicillium* subgenus *Penicillium*, Abstract for the *10th International Congress in Mycology*, IUMS, July 27–August 1, Paris, France.

Klich Maren A., 2002, Identification of common *Aspergillus* species, *CBS Publications*: 116 pp.

Kozakiewicz Zofia, 1989, *Aspergillus* species on stored products, *Mycological Papers*, **61**: 188 pp.
Kusters-van Someren M. A., Samson R. A., Visser J., 1991, The use of RFLP analysis in classification of the black Aspergilli: reinterpretation of the *Aspergillus niger* aggregate, *Curr. Genet*, **19**: 21–26.
Malloch D., Cain R. F., 1972, New species and combinations of cleistothecial ascomycetes, *Can. J. Bot.*, **50**: 61–72.
Lund F., Houbraken J. A. M. P., Kuijpers A. F. A., Samson R. A., Frisvald J. C., 2002, A revision of the terverticillate Penicillia, *IMC7*, Oslo, Norway.
Natzgaam M., 1998, Biological control of *Verticillium dahliae* by *Talaromyces flavus*, PhD Thesis Wageningen Agricultural University, Wageningen, The Netherlands, ISBN 90–5485–939–3: 133 pp.
Papavizas G.C., 1985, *Trichoderma* and *Gliocladium*: biology, ecology, and potential for biocontrol, *Annual Review of Phytopathology*, **23**: 23–54.
Pârvu M., 1999, *Atlas micologic*, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca: 325 pp.
Pitt J. I., 1979, *The genus* Penicillium *and its teleomorphic states* Eupenicillium *and* Talaromyces, Academic Press, London: 634 pp.
Pitt J. I., 1990, PENNAME, a computer key to common *Penicillium* species, CSIRO Division of Food Processing North Ryde, N.S.W. 2113, Australia: 20 pp.
Pitt J. I. şi Hocking A. D., 1997, *Fungi and food spoilage*, 2nd. Edition, Academic Press, Chapman şi Hall, Sydney, London: 593 pp.
Pitt J. I. şi Samson R. A., 1990, Approaches to *Penicillium* and *Aspergillus* systematics, *Studies in Mycology*, **32**: 77–90.
Ramirez C., 1982, *Manual and atlas of the Penicilia*, Elsevier Biomedical Press, Amasterdam-New York-Oxford: 874 pp.
Raper K. B. şi Fennell D. I., 1965, The genus *Aspergillus*, Williams şi Wilkins Co., Baltimore: 686 pp.
Raper K. B. şi Thom C., 1949, A manual of *Penicillia*. [Reprint 1968, Hafner Publ. Co., New York], Williams şi Wilkins Co., Baltimore: 875 pp.
Samson R. A., 1974, *Paecilomyces* and some allied Hypohomycetes, *Stud. Mycol.*, **6**: 119.
Samson R.A., 1979, A compilation of the Aspergilli described since 1965, *Stud. Mycol.* **6**: 119
Samson R. A, 2002a, Current systematics of *Penicillium* and *Aspergillus* and the implication to fungal biodiversity and applied research, *Acta Microbiologica et Immunologica Hungaria*, **49**: 159–160.
Samson R. A, 2002b, Species delimitation of *Penicillia* and *Aspergilli*; dilemma's between phenoptypic and molecular characterization, *IMC7*, Oslo, Norway.
Samson R. A., Pitt J. S., 1985, *Advances in* Penicillium *and* Aspergillus *systematics*, Plenum Press, New York, London: 483.
Samson R. A. şi Pitt J. I., 1990, Modern concepts in *Penicillium* and *Aspergillus* classification, *NATO ASI Series*: 478 pp.
Samson R. A., Reenen-Hoekstra E. S. van, 1988, *Introduction to food-borne fungi*, 3rd ed., Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn, Delft, Institute of the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences: 229 pp.
Samson R. A., Reenen-Hoekstra E. S. van, Frisvald J. C., Filtenborg O., 1996, *Introduction to food–borne fungi*, Ed. 5, CBS, Baarn: 322 pp.
Samson R. A., Stolk A. C., Hadlok R., 1976, Revision of the subsection Fasciculata of *Penicillium* and some allied species, *Stud. Mycol.*, **11**: 47.
Smith J. E., 1994, *Aspergillus*, Plenum Press, New York, London, 273 pp.
Smith J. M., Dunez J., Phillips D. H., Lelliott R. A., Archer S. A. (Eds.), 1988, *European handbook of plant diseases*, Blackwell Scientific Publications, Oxford–London–Edinburgh–Boston–PaloAlto–Mebourne: 216; 252–253; 255.

Stolk A. C., Samson R. A., 1967, Studie son the genus Eupenicillium Ludwig I. Persoonia 4: 391-405.
Stolk A. C. şi Samson R. A., 1972, The genus *Talaromyces*. Studies on *Talaromyces* and related genera. II., *Stud. Mycol.*, **2**: 65.
Stolk A. C. şi Samson R. A., 1983, The Ascomycete genus *Eupenicillium* and related *Penicillium* anamorphs, *Stud. Mycol.*, **23**: 149 pp.
Subramanian C. V., 19781, Hyphomycetes: An account of Indian species except Cercosporae, Indian Council of Agriculture Research, New Dehli.
Subramanian C.V., 1972, The perfect states of *Aspergillus*, *Curr. Sci.* 41: 755–761.
Şesan Tatiana Eugenia şi Crişan Aurelia, 1998, *Putregaiul alb al plantelor de cultură* – Sclerotinia sclerotiorum. *Prevenire şi combatere*, Ed. Ceres, Bucureşti: 288 pp.
Şesan Tatiana Eugenia şi Ştefan Aurora Liliana, 2001, Putregaiul negru şi putregaiul verde al strugurilor – boli revenite în actualitate în viticultură, *Analele I.C.P.P.*, Bucureşti, **XXXI**: 29–41.
Şesan Tatiana Eugenia şi Ştefan Aurora Liliana, 2003, Putregaiurile strugurilor–boli revenite în actualitate în viticultură. I. Combatere chimică, *Analele I.C.D.P.P.*, Bucureşti, **XXXII**: 105–112.
Şesan Tatiana Eugenia şi Tănase C., 2006. *Mycobiota. Sisteme de clasificare*, Ed. Universităţii „Alexandru Ioan Cuza" Iaşi: 251 pp.
Tănase C. şi Şesan Tatiana Eugenia, 2006, *Concepte actuale în taxonomia ciupercilor*, Ed. Universităţii „Alexandru Ioan Cuza" Iaşi: 372–388.
* * * http://www.indexfungorum.org/Index.htm

II.2. Genul *Botrytis*

În acest gen sunt reunite specii patogene pe un număr foarte mare de plante gazdă, din categoria culturilor de câmp, plantelor ornamentale, legumicole, plante cultivate în sere, fructe şi seminţe depozitate ş.a. (Olga Săvulescu, 1967; Eliade, 1960/1961; 1990; Rădulescu şi Rafailă, 1970–1972; Smith şi colab., 1988; Dumitraş şi Şesan, 1988; Hatman şi colab., 1989; Baicu şi Şesan, 1996; Csép, 2000; Iacob şi colab., 2000; Costache şi colab, 2000a, b, c, d; Costache şi Roman, 2001; Agrios, 2005).

Miceliul este de culoare cenuşie, abundent, cu conidiofori ramificaţi, cu celule apicale rotunjite, pe care se găsesc grupate în ciorchini mari, conidiile (*Fig. II.2.1.–II.2.2.*). Ciuperca formează organe de rezistenţă, sub formă de scleroţi de culoare neagră şi consistenţă tare. Acest gen rezistă în sol sub formă de miceliu, iar în organele bolnave, sub formă de scleroţi.

Teleomorfa genului *Botrytis* este *Botryotinia* din familia Sclerotiniaceae, ordinul Helotiales, subclasa Leotiomycetidae, clasa Ascomycetes, încrengătura Ascomycota.

Datorită faptului, că genul *Botrytis* prezintă o importanţă practică deosebită, a fost studiat atât din punctul de vedere al taxonomiei, al bioecologiei, biologiei moleculare, dar şi al prevenirii şi combaterii bolilor pe care le produce la numeroase plante-gazdă.

Această specie a fost studiată de numeroşi micologi din străinătate (Hennebert, 1973; Jarvis, 1977; Coley-Smith şi colab., 1980; Verhoeff şi colab., 1992; Have Ten, 1999; Kerssies, 1999; Kessel, 1999; Boff, 2001; Köhl şi colab., 2003; Elad şi colab., 2004 ş.a.), dar şi din România (Pârvu, 1993; Ştefan, 2001, 2002, 2003; Şesan, 2003, 2006; Şesan şi Ştefan, 2003; Ştefan şi colab., 1998, Şesan şi colab., 2003; Puşcaşu, 2003a-d, 2007; Tănase şi Şesan, 2006; Şesan şi Tănase, 2006) ş.a.

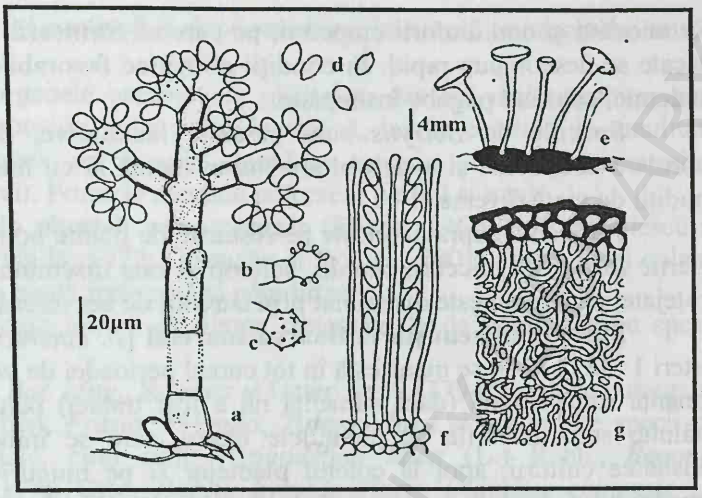


*Fig. II.2.1. – **Botryotinia fuckeliana***: **a.** conidioforul anamorfei *Botrytis cinerea*; **b-c.** ramificațiile terminale ale conidioforului; **d.** conidii; **e.** sclerot cu apotecii; **f.** asce cu parafize din himeniu; **g.** sclerot secționat (Von Arx, 1981, din Gams și colab., 1998)

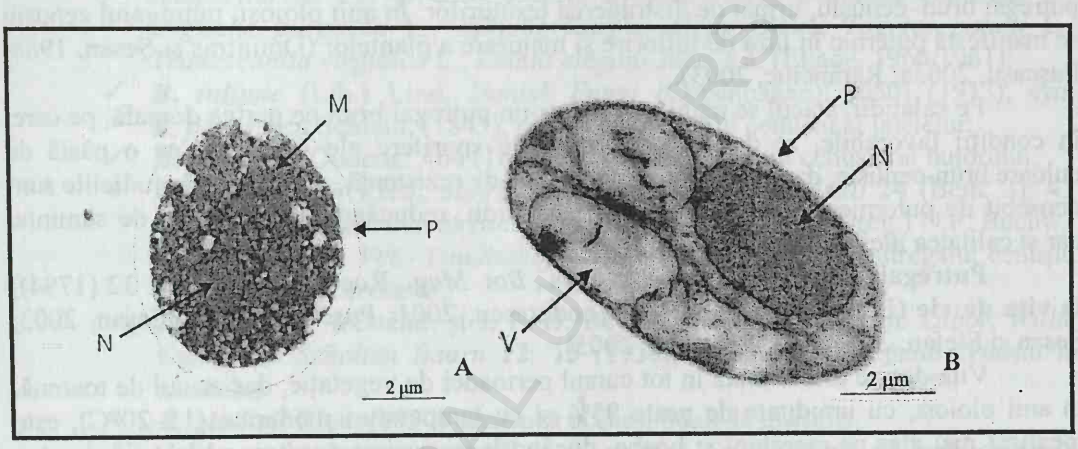


*Fig. II.2.2. – **Botrytis cinerea:*** **A** – conidie secționată, observată la microscopul electronic de transmisie; **B** – hifă secționată, observată la microscopul electronic de transmisie (N. nucleu; P. perete celular; V. vacuolă, M. mitocondrie) (Pârvu, 2004)

Până în prezent s-au derulat 13 simpozioane internaționale dedicate acestui gen (Verhoeff și colab., 1992; Kamoen, 2004): primul a avut loc în Scoția (1966); apoi în Belgia (1968); Suedia (1971); Polonia (1973); Franța (1976); Olanda (1979); Marea Britanie (1982); Italia (1985); Germania (1989); Grecia (1992); Olanda (1996); Franța (2000) și Turcia (2004).

Simptome. Speciile genului *Botrytis* determină o multitudine de simptome la diferite plante, majoritatea foarte grave: căderea plantulelor, putregaiul cenușiu al bulbilor și celorlalte organe subterane, al tulpinilor, ramurilor, frunzelor, pătarea și brunificarea frunzelor și florilor, precum putregaiul florilor și fructelor.

Atacul de putregai cenușiu este foarte frecvent în zonele cu umiditate ridicată și cu temperaturi moderate, mai ales în culturile legumicole, floricole, pomicole și viticole.

Boala se manifestă pe toate organele aeriene ale plantelor sensibile, prin brunificări, care ulterior, pe vreme umedă, se acoperă cu un mucegai cenușiu, constituit

din miceliul şi conidioforii ciupercii, pe care se formează numeroase conidii. Ţesuturile atacate se descompun rapid. În condiţii climatice favorabile atacului, boala se manifestă epidemic, cauzând pagube însemnate.

Speciile de *Botrytis* sunt parazite facultative, de debilitare, polifage, cu o sporulare abundentă şi o dezvoltare foarte rapidă şi cu mare posibilitate de adaptare la condiţii de viaţă diverse.

Patogenul supravieţuieşte pe resturile de plante bolnave, de pe sol şi din sol, sub diferite forme, de miceliu, conidii, scleroţi şi este diseminat prin vânt şi ploi. În spaţiile protejate, patogenul este diseminat prin curenţii de aer interni.

Putregaiul cenuşiu la floarea soarelui [*B. cinerea* Pers., *Bot. Mag.*, Roemer şi Usteri 1: 32 (1794)] se manifestă în tot cursul perioadei de vegetaţie, începând din faza de sămânţă sau plantulă (dacă sămânţă nu a fost tratată) până la recoltare. Cele mai des întâlnite sunt atacurile pe plantulele tinere, care se înmoaie şi putrezesc, reducând densitatea culturii, apoi la coletul plantelor şi pe mugurii terminali, sub forma unui putregai brun–cenuşiu, urmat de distrugerea ţesuturilor. În anii ploioşi, putregaiul cenuşiu se manifestă puternic în faza de înflorire şi maturare a plantelor (Dumitraş şi Şesan, 1988; Puşcaşu, 2003a; Raranciuc, 2003).

Pe calatidii, atacul se manifestă printr-un putregai brun pe partea dorsală, pe care, în condiţii favorabile, se dezvoltă formaţiunile sporifere ale ciupercii, ca o pâslă de culoare brun-cenuşie, dar şi sub formă de organe de rezistenţă – scleroţii. Prejudiciile sunt deosebit de puternice în cazul atacului pe calatidii, reducându-se producţia de seminţe, dar şi calitatea uleiului.

Putregaiul cenuşiu [*B. cinerea* Pers., *Bot. Mag.*, Roemer şi Usteri 1: 32 (1794)] **la vita de vie** (Eliade şi colab., 1983; Teodorescu, 2001; Puşcaşu, 2003c; Şesan, 2003; Şesan şi Ştefan, 2003; Filip şi Guluţă, 2005).

Vita-de-vie este atacată în tot cursul perioadei de vegetaţie, dar atacul de toamnă, în anii ploioşi, cu umiditate de peste 95% şi cu temperaturi moderate (15–20°C), este localizat mai ales pe ciorchini şi boabe, ducând la putrezirea acestora. Acest tip de atac este foarte păgubitor, producând pierderi de recoltă impresionante.

Agentul etiologic supravieţuieşte de la un an la altul în sol, pe resturile vegetale de plante atacate de la suprafaţa solului. Patogenul atacă toate organele aeriene: coarde, lăstari, frunze, cârcei, inflorescenţe, ciorchini şi boabe, iar în şcolile de viţă, chiar şi rădăcinile tinere. Se instalează, de regulă, pe leziunile produse de rănile mecanice, cele produse de grindină, îngheţ, insecte sau alte boli, cum ar fi făinarea.

Coardele atacate devin albicioase şi pe ele se formează scleroţi negri. Pe frunze apar pete mari, brune, uscate, orientate de-a lungul axei unei nervuri, înconjurate de zone mai deschise la culoare. Inflorescenţele atacate se usucă, iar boabele devin brune sau violacee, se încreţesc şi se acoperă cu o pâslă cenuşie formată din miceliul ciupercii, cu conidiofori şi conidii. Acest mucegai se extinde foarte uşor de la boabele atacate la cele sănătoase, cuprinzând întregul ciorchine, mai ales dacă este compact.

Putregaiul cenuşiu [*B. cinerea* Pers., *Bot. Mag.*, Roemer şi Usteri 1: 32 (1794)] **la căpşun** (Teodorescu, 1989, 2001; Puşcaşu, 2003b, 2007; Şesan şi Teodorescu, 1987, 1993; Teodorescu şi Şesan, 1997; Şesan, 2003, 2006; Şesan şi colab., 2003).

Boala produce pagube mari la căpşun şi zmeur, pagube ce pot atinge frecvent 10–20%, iar în anii favorabili chiar 50–90%. Plantele sunt atacate nu numai în câmp, ci şi în

spații protejate, iar evoluția bolii continuă și după recoltare, în timpul transportului sau în condiții de depozitare.

Sunt afectate toate organele aeriene ale plantelor, dar cel mai păgubitor este atacul pe flori și fructe. Țesuturile bolnave se brunifică, iar în condiții de umiditate ridicată, pe suprafața lor apare un înveliș abundent cenușiu, alcătuit din miceliu, conidiofori și conidiile ciupercii. Fructele afectate putrezesc parțial și total.

Putregaiul cenușiu la plantele ornamentale (Eliade, 1960/1961; Săvulescu și colab., 1969; Rădulescu și Rafailă, 1972; Costache și Roman, 2001; Costache și colab., 2000 a–d; Pârvu, 2000) este o boală frecventă și păgubitoare.

Sunt afectate numeroase specii de plante ornamentale de către diferite specii de *Botrytis*:

- ✓ ***B. cinerea*** Pers., *Bot. Mag.*, Roemer și Usteri 1: 32 (1794) produce putregaiul cenușiu la ciclamen, *Fresia*, *Primula*, *Tulipa*, *Rosa* și multe alte specii de plante ornamentale, cum sunt: *Asphodeline lutea* (L.) Rchb., *Begonia semperflorens* Lk. și Otto, *Dahlia hybrida* Hort., *Dianthus chinensis* L., *Digitalis purpurea* L., *Symphoricarpus albus* Blake, *Tagetes patula* L., *Tradescantia virginica* L., *Zinnia elegans* Jacq. ș.a. (Eliade, 1960/1961);
- ✓ ***B. tulipae*** (Lib.) Lind, *Danisk Fungi* (Copenhagen): [650] (1913), syn. *B. parasitica* Schleid. (1845), produce putregaiul cenușiu al lalelelor;
- ✓ ***B. paeoniae*** Oudem.: 464 (1807) cauzează putregaiul cenușiu al bujorului;
- ✓ ***B. narcissicola*** Kleb., *Jahrb. Hamburg. Wissensch. Anst.* 24 (Beih. 3): 43 (1906), cu numele curent *Botryotinia narcissicola* (P.H. Greg.) N.F. Buchw., *Årrskr. Kongel. Vet.- Landbohøjsk.*: 137 (1949), produce putregaiul cenușiu la speciile de *Narcissus*;
- ✓ ***B. hyacinthi*** Westend. și J. F. H. Beyma, *Meded. Phytopath. Labor. Willie Commelin Scholten Baarn* 12: 15 (1928), determină putregaiul cenușiu la zambile;
- ✓ ***B. gladioli*** Kleb. (1930) cauzează aceeași boală la gladiole.

La **ciclamen**, boala este produsă de *B. cinerea*. Se manifestă pe toate organele plantei (frunze, pețioli, pedunculi, boboci și flori), care se acoperă cu pâsla cenușie caracteristică; plantele atacate se înmoaie și cad în câteva zile, evoluția bolii fiind foarte rapidă (Rădulescu și Rafailă, 1970; Csép, 2000; Pârvu, 2000; Vlad, 2003).

La atacuri mai slabe, pe petale apar pete mici, rotunde sau ovale, de 2–3 mm în diametru, roșcate sau roz la soiurile cu flori albe sau de culori deschise, iar la cele cu flori de culori întunecate, petele sunt apoase, cu centrul albicios.

Putregaiul cenușiu la această plantă de ghiveci este favorizat de solul cu îngrășăminte organice în exces.

La **bujor**, putregaiul cenușiu este produs de *B. paeoniae* Oudem. Atacul se produce pe toate organele verzi ale plantelor. Primăvara devreme, se poate observa la lăstarul abia apărut, în imediata vecinătate a acestuia cu solul, zone de brunificare, care pot înconjura tulpina, iar țesuturile se înmoaie și putrezesc (Rădulescu și Rafailă, 1970, Săvulescu și colab., 1969; Costache, 1998; Pârvu, 2000 ș.a.).

Simptomele bolii apar uneori și pe mugurii florali, care se brunifică și se necrozează. Bobocii atacați nu se mai deschid, florile care începeau să se deschidă se brunifică, iar pe vreme umedă se acoperă de pâsla miceliană caracteristică, cenușie, formată din conidioforii și conidiile ciupercii și, mai târziu, putrezesc.

După înflorit, pe frunzele plantelor infectate apar pete ± circulare, care se extind începând de la vârf sau dinspre margini, cuprinzând foarte repede întreaga suprafață a limbului foliar, ce devine brun și se usucă.

Pe perioada de vară, în lungul tulpinilor afectate apar pete brune, ce pot atinge 10 cm lungime sau mai mult. Pe toate organele atacate, apare, pe vreme umedă, mucegaiul cenușiu.

La **lalele**, putregaiul cenușie este cauzat de specia ***B. tulipae*** (Lib.) Lind, *Danisk Fungi* (Copenhagen): [650] (1913), syn. *B. parasitica* Schleid. (1845) (IndexFungorum; Olga Săvulescu și colab., 1969; Rădulescu și Rafailă, 1970; Pârvu, 2000).

Simptomele apar pe frunze, pe care se observă pete mici, de culoare gălbuie, ușor alungite, înconjurate de o dungă mai închisă, umedă și necrozată. Pe măsură ce petele se măresc, se adâncesc în țesuturi, capătă o culoare cenușie-albicioasă, cu o tentă brună și sunt înconjurate de o zonă translucidă. Dacă umiditatea atmosferică este ridicată, la suprafața țesuturilor atacate apare o eflorescență prăfoasă formată din corpurile sporifere ale ciupercii. Leziunile care apar pe flori sunt mici, au culoare alburie sau cafenie. Pe măsură ce atacul progresează, leziunile se măresc și devin brune-intense, petalele se zbârcesc și se usucă. Pe tunicile exterioare ale bulbilor, de culoare brună, apar corpusculi mici, negri – scleroții ciupercii, organe de rezistență ale patogenului.

La **trandafir** (*B. cinerea*), putregaiul cenușiu afectează toate organele aeriene, frunze, muguri florali și flori, ramuri altoi, plante în perioada de latență, atât în câmp, în seră, dar și în perioada de transport sau în cea de depozitare a plantelor sau florilor tăiate. Sunt mai sensibile mai ales soiurile cu multe petale și cele cu petale fine și subțiri. Toate organele afectate se brunifică, ulterior fiind acoperite de pâsla miceliană cenușie (*mucegai cenușiu*), de pe care se ridică corpurile sporifere, conidioforii ce poartă conidiile ciupercii (Olga Săvulescu și colab., 1969; Horst, 1986; Pârvu, 2000, 2004).

Agentul etiologic, ciuperca *B. cinerea*, prezintă un miceliu ectofit, alcătuit din hife pluricelulare, ramificate, cu celule prozenchimatice, hialine, dispuse cap la cap (Barnett și Hunter, 1998). Pe miceliu se diferențiază conidiofori lungi, bruni, septați, ramificați monopodial la partea superioară. Ultimele ramificații ale conidioforilor poartă sterigme pe care se formează conidii ovoide, unicelulare, mai ascuțite la unul din capete, colorate brun, de 9,0–12,0 x 6,5–10,0 μm (*Fig. II.2.1.–II.2.2.*).

Conidiile de *B. cinerea*, examinate la microscopul electronic de transmisie (MET), prezintă perete celular, plasmalemă, citoplasmă cu organite celulare și nuclei (Pârvu, 2004). Peretele celular examinat la MET prezintă un strat extern, subțire, electrondens și un strat intern, gros, de asemenea electrondens. Mitocondriile sunt ovale, iar reticulul endoplasmic uniform distribuit în citoplasmă. Conidiile prezintă ca incluziuni citoplasmatice picături lipidice de mărime relativ uniformă. Conidiile prezintă 4–6 nuclee, fiecare cu câte un singur nucleol, înconjurat de două membrane unite, întrerupte de pori nucleari tipici.

Patogenul formează scleroți ± sferici, care reprezintă forma de rezistență cu rol de supraviețuire de la un sezon de vegetație la altul. Scleroții sunt ferm ancorați în cuticula și epiderma organelor atacate.

Ciclul biologic al patogenului este prezentat în *Fig. II.2.3.*

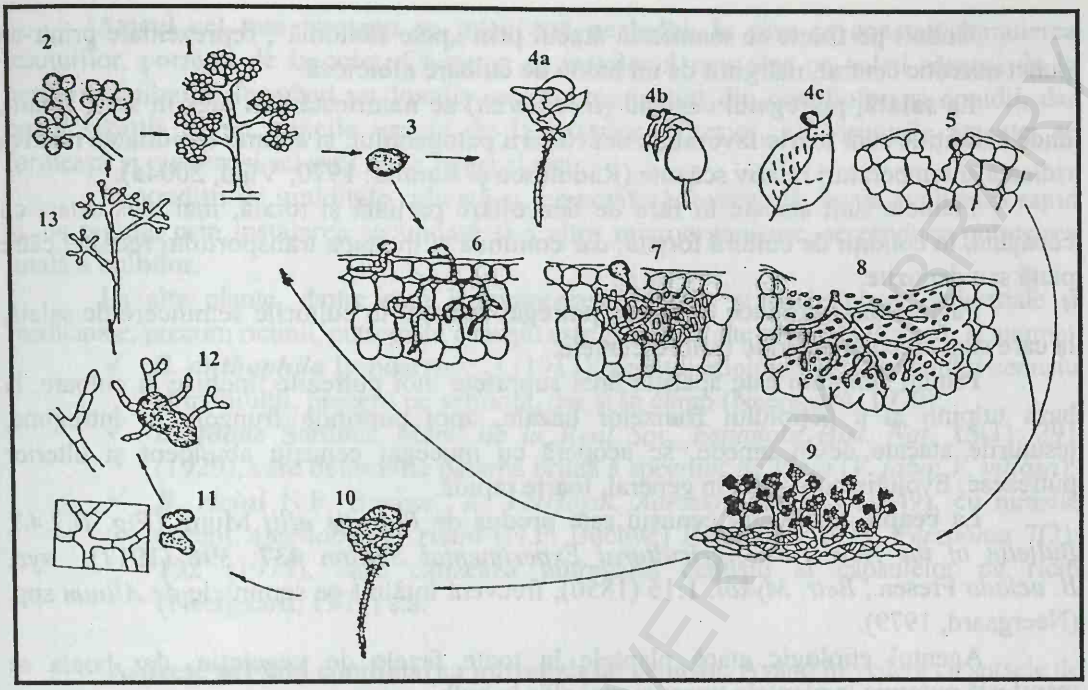


Fig. II.2.3. – Ciclul biologic la ***Botrytis cinerea***: **1.** conidiofor cu conidii; **2.** partea terminală a conidioforului cu conidii; **3.** conidie; **4a.** floare de trandafir; **4b.** penetrarea patogenului prin învelişul floral; **4c.** penetrarea patogenului în frunză; **5.** ţesuturi rănite; **6.** conidiile germinează, pătrund şi invadează ţesuturile; **7.** celule infectate în colaps; **8.** ţesuturile infectate devin moi, putrezite; **9.** conidiofori cu conidii pe organele atacate; **10.** floare atacată; **11.** sclerotii iernează în resturile vegetale şi în sol; **12.** sclerotii germinează primăvara; **13.** conidiofori cu conidii (Agrios, 2005)

Putregaiul cenuşiu la culturile legumicole (Rădulescu şi Rafailă, 1970; Mititiuc, 1993; Pârvu, 2000; Costache şi colab., 2005; Marinescu şi colab., 2002 ş.a.).

Cele mai mari pierderi se produc în culturile de legume din spaţii protejate, în anii cu multă umiditate, când nu se poate face aerisirea corespunzătoare a spaţiilor de cultură.

La **tomate**, atacul de putregai cenuşiu (*B. cinerea*) începe din răsadniţă, contribuind la fenomenul complex de cădere a răsadului (Rădulescu şi Rafailă, 1970; Vlad, 2004a; Frăţilă, 2005, Costache şi colab., 2005).

Pe plantele mature, atacul este şi mai păgubitor, fiind afectate frunzele, peţiolurile, tulpinile şi fructele.

În primele faze, atacul se manifestă pe frunzele moarte de la baza plantei, care se acoperă cu un mucegai cenuşiu, pe care se formează conidioforii şi conidiile ciupercii. Conidiile, luate de curenţii de aer, sunt diseminate pe plantele sănătoase.

Pe tulpini, apar pete cenuşii, eliptice, care progresează concentric. În dreptul acestor pete, ţesutul putrezeşte şi poate fi invadat şi de alte ciuperci saprofite.

Pe fructele verzi, la locul de inserţie pe pedunculul floral, apar pete cenuşii, care progresează şi care se acoperă cu sporii ciupercii, producând putregai umed, simptom care este foarte păgubitor.

Uneori pe fructe se manifestă atacul prin „pete fantomă", reprezentate printr-un punct necrotic central, mărginit de un halou de culoare albiciosă.

La **salată**, putregaiul cenuşiu (*B. cinerea*) se manifestă mai ales în sere, solarii, unde condiţiile sunt foarte favorabile dezvoltării patogenului, şi anume umiditatea relativă ridicată şi temperaturi relativ scăzute (Rădulescu şi Rafailă, 1970; Vlad, 2004a).

Plantele sunt atacate în faza de dezvoltare parţială şi totală, mai ales salata cu căpăţână, în condiţii de cultură forţată, dar continuă şi în etapa transportului recoltei către piaţă sau depozite.

Pagube mari produce atacul de putregai cenuşiu în culturile semincere de salată, la care sunt afectate puternic inflorescenţele.

Primul simptom este apariţia unei suprafeţe moi putrezite, închise la culoare, la baza tulpinii şi a peţiolului frunzelor bazale, apoi cuprinde frunzele în întregime, ţesuturile atacate devin umede, se acoperă cu mucegai cenuşiu abundent şi ulterior putrezesc. Evoluţia bolii este, în general, foarte rapidă.

La **ceapă**, putregaiul cenuşiu este produs de *Botrytis allii* Munn (*Fig. II.2.4.*), *Bulletin of the New York Agricultural Experimental Station* 437: 396 (1917), syn. *B. aclada* Fresen., *Betr. Mykol.* 1:16 (1850), frecvent întâlnit pe seminţele de *Allium* spp. (Neergaard, 1979).

Agentul etiologic atacă plantele în toate fazele de vegetaţie, dar boala se manifestă puternic la plantele tinere şi mai ales la bulbi.

La plantele tinere, pe frunze mai avansate în vegetaţie, se observă pete albicioase, circulare sau ovale, cu diametrul de 1–3 mm, puţin cufundate, dispuse la început mai ales către vârful frunzei. Partea superioară a frunzei îşi pierde turgescenţa şi se îndoaie. În condiţii de umiditate ridicată, pe frunzele atacate, în dreptul ţesuturilor necrozate se formează un puf cenuşiu, alcătuit din miceliul cu conidioforii şi conidiile ciupercii (Rădulescu şi Rafailă, 1970; Pârvu, 2000).

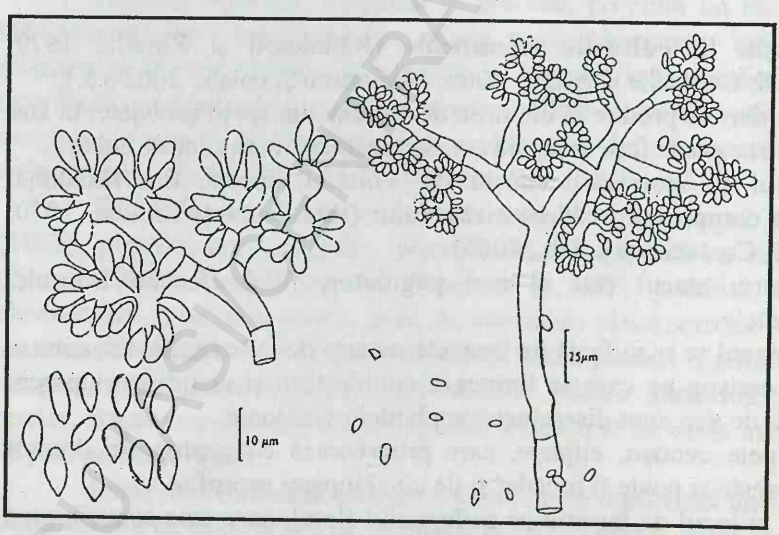


*Fig. II.2.4. – **Botrytis allii***, (syn. ***Botrytis aclada***): conidiofori cu celule conidiogene dilatate, producând conidii blastice simultan pe denticuli scurţi (Samson şi van Reenen–Hoekstra, 1988)

Dacă atacul este puternic şi formarea noilor frunze nu este suficient de rapidă pentru a înlocui pe cele uscate, plantele se usucă în întregime.

Atacul cel mai frecvent se manifestă pe bulbi, la care se constată înmuierea țesuturilor, pornind de la colet. Ciuperca se instalează mai ales pe solzii cărnoși de la periferia bulbului, formând un înveliș cenușiu, constituit din conidiofori și conidii, dar poate sporula și pe tunicile uscate de la exterior. Ulterior, pe țesuturile atacate, se formează și numeroși scleroți mici, negri și tari.

În condiții de umiditate ridicată și temperatură favorabilă, boala evoluează rapid și, de regulă, prin instalarea secundară și a altor microorganisme, se produce putrezirea totală a bulbilor.

La alte plante, dintre care leguminoasele furajere și unele plante industriale și medicinale, precum ricinul, putregaiul cenușiu este cauzat de alte specii de *Botrytis*, și anume:

- ✓ ***B. anthophila*** Bondartzev: 3 (1913), agentul etiologic al putregaiului cenușiu al trifoiului, prezent pe semințe, dar și în câmp (Neergaard, 1979);
- ✓ ***B. fabae*** Sardiña, *Mém. de la Real Soc. Española Hist. Nat.* 15(1): 291 (1929), care determină pătarea brună a speciilor de *Vicia* (*V. faba*; *V. villosa*);
- ✓ ***B. ricini*** N.F. Buchw., *K. VetHojsk. Aarsskr.* 32: 148 (1949), cu numele curent *Amphobotrys ricini* (N.F. Buchw.) Hennebert 1973, *Persoonia* 7(2): 192 (1973), care cauzează putregaiul cenușiu al capsulelor de ricin (Neergaard, 1979) ș.a.

Aspecte privind combaterea putregaiului cenușiu. Având în vedere că sursele de infecție sunt prezente peste tot în natură, pentru prevenirea apariției putregaiului cenușiu este necesar să se intervină, în principal, asupra a doi factori care condiționează declanșarea atacului, condițiile climatice și starea de vegetație a culturilor (Puşcaşu, 2007).

Asupra condițiilor climatice nu se poate interveni prea mult în câmp, ci mai mult în spații protejate, unde există întotdeauna condiții favorabile pentru declanșarea bolii. În aceste spații protejate, se poate reduce umiditatea, pe vreme uscată, prin aerisirea permanentă a spațiilor respective și prin creșterea temperaturilor.

Aerisirea plantelor atât în câmp, cât și în spațiile protejate, se poate obține prin măsuri culturale:

- ✓ înființarea culturilor sensibile la putregaiul cenușiu să se facă numai pe terenuri drenate, cu rândurile orientate numai pe direcția vânturilor dominante sau a curenților de aer din spațiile amenajate și cu distanțe cât mai mari pe rând;
- ✓ menținerea culturilor cât mai curate, fără buruieni, prin praşile repetate;
- ✓ defolierea, la anumite intervale de timp, a plantelor pentru a favoriza o circulație mai bună a aerului;
- ✓ evitarea rănirii plantelor în timpul lucrărilor de întreținere;
- ✓ strângerea și distrugerea tuturor resturilor vegetale, îmbătrânite sau etiolate și mai ales a celor deja atacate.

În podgorii se recomandă aplicarea tehnologiei cu toate elementele, la momentul adecvat, și anume: tăierile, plivitul lăstarilor sterili, copilitul, legatul, cârnitul, îndepărtarea frunzelor senescente de la baza lăstarilor, distrugerea buruienilor, fertilizarea echilibrată, toate pentru a crea în interiorul plantei a unei atmosfere cât mai uscată.

Toate acestea sunt măsuri preventive de protecție a culturilor afectate de putregaiul cenușiu în câmp sau în spații protejate.

Pentru combatere, se recomandă tratamente chimice cu substanțe fitosanitare cu efect antibotritic, atât la sămânță, cât și în vegetație, în funcție de planta de cultură (*Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, 2004, *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în ședințele Comisiei Interministeriale de Omologare* (01.06.2003–01.12.2006), 2007a, b, Baicu și Șesan, 1996; Costache și colab., 2000a, b, 2006; Filip și Guluță, 2005; Marinescu și colab., 2002; Puşcaşu, 2003a–d, 2007; Raranciuc, 2003; Rotaru, 2002, 2003; Șesan, 2003 a, b, 2006; Șesan și Ștefan, 2003; Șesan și colab., 2003, Ștefan, 2001; Ștefan și colab., 1998; Teodorescu, 2001; Vlad 2003, 2004 a, b (*Tabelul II.2.1.*).

Aplicarea tratamentelor antibotritice se face la vița-de-vie, la soiurile târzii, în următoarele fenofaze: după înflorire, la căderea petalelor la formarea ciorchinilor de struguri, la începutul coacerii strugurilor și cu trei săptămâni înainte de recoltare. La soiurile timpurii, se aplică numai 3 tratamente antibotritice.

La căpșun, se aplică patru tratamente de protecție față de putregaiul cenușiu în următoarele fenofaze: mugure floral verde, mugure floral alb, după înflorire, la căderea petalelor și formarea primelor fructe și la formarea primelor fructe normale verzi (Șesan, 2003; 2006).

Tabelul II.2.1.

Fungicide antibotritice (prelucrat de Șesan și Tănase, 2007)

PRODUSUL COMERCIAL (substanța activă)	Doza (kg / ha; l / ha; kg / t sămânță) sau concentrația (%)	Cultura (patogenul)	Grupa toxicitate/ Timp de pauză – zile
1	2	3	4
AGROCARB 50 SC (500 g/l carbendazim)	0,8–1,0 l/ha în 1000 l apă	viță-de-vie (*Botrytis cinerea*)	IV
ALERT (125 g/l flusilazol + 250 g/l carbendazim)	0,8 l/ha	rapiță (*B. cinerea*)	IV
	0,6 l/ha	floarea soarelui (*B. cinerea*)	
ALIZEE (50% procimidon)	1 kg/ha (2 tratamente în perioada de vegetație)	floarea soarelui (*B. cinerea*)	IV
	1,0–1,5 kg/ha în 1000 l apă	viță-de-vie (*B. cinerea*)	
AMISTAR EXTRA 280 SC (200 g/l azoxistrobin + 80 g/l ciproconazol)	0,75 l/ha (2 tratamente în perioada de vegetație)	rapiță floarea soarelui (*B. cinerea*)	III
BAVISTIN WP//FL/DF (GD) (50% carbendazim)	0,05–0,10% (5–10 g/100 m^2)	salată, ciclamen, crizanteme, garoafe, trandafir (*B. cinerea*)	IV
	0,1% (10 g/100 m^2)	legume (conopidă, tomate, ardei, varză, vinete, fasole grădină – *B. cinerea*), flori (bujor – *B. paeoniae*, crin, gladiolă – *B. gladioli*)	IV

1	2	3	4
BAVISTIN WP//FL/DF (GD) (50% carbendazim)	0,2% (20 g/100 m^2)	ceapă (*B. allii*); lalele (*B. tulipae*)	IV
	0,25%–imersie 30 minute	lalele (*B. tulipae*)	IV
	1 kg/ha (2 trat. în vegetație) 2 kg/t semințe	floarea soarelui (*B. cinerea*)	IV
	850 g/ha (0,085%)	viță-de-vie (*B. cinerea*)	IV
	0,06–0,1%	viță-de-vie (*B. cinerea*)	IV/7
	0,05–0,07	căpșun (*B. cinerea*)	IV/14
BELTANOL (500 g/l sulfat de 8-hidroxiquinoleină)	0,5% coarde altoi 0,2% la forțare	viță-de-vie (*B. cinerea*)	IV
BENLATE 50 WP (benomil 50%)	0,1%	trandafir (*B. cinerea*)	IV
	0,05–0,07%	căpșun (*B. cinerea*)	IV/14
BENOMYL 50 WP; BENOMYL 50 PU (benomil 50%)	1,5 kg/ha	fl. soarelui (*B. cinerea*)	III
	0,25%–imersie 30 minute	Lalele (*B. tulipae*)	III
	0,1% (1 kg/ha)	viță-de-vie (*B. cinerea*)	III/7
BOTRAN 75 WP (75% dicloran)	0,600 kg/ha în 1000 l apă	viță-de-vie (*B. cinerea*)	IV
BRAVO 500 SC (500 g/l clorotalonil)	1,5–2,0 l/ha	ceapă (*B. allii*)	IV/14
	0,2% (1,5–2,0 l/ha)	tomate (*B. cinerea*)	IV
	0,25%	căpșun (*B. cinerea*)	IV/10
	2l/ha (0,2%)	viță-de-vie (e.s.)	IV
	0,2%	ciclamen, crizanteme, garoafe, trandafir, crăițe, violete africane, liliac, lalele, gladiole, crin, bujor (*Botrytis* spp.)	IV
BUMPER FORTE* (75 g/l propiconazol + 300 g/l carbendazim)	1 l/ha	floarea soarelui (*B. cinerea*)	IV
CALIDAN SC (87,5 g/l carbendazim + 175 g/l iprodion)	2 kg/ha	fl. soarelui, viță-de-vie (*B. cinerea*)	IV/28
	0,15%	ciclamen, crizanteme, garoafe, trandafir, crăițe, violete africane, liliac, lalele, gladiole, crin, bujor, tomate solar (*Botrytis* spp.)	IV
CAPTADIN 50 PU (50% captan)	3 kg/t butași	morcov (*B. cinerea*)	IV
	0,2%	viță-de-vie (e.s.) (*B. cinerea*)	
CAPTAN 50 WP (captan 50%)	0,2%	viță-de-vie (e.s.) (*B. cinerea*)	IV
CAPTAN 80 WP (80% captan)	0,125%	viță-de-vie (*B. cinerea*)	IV/21
CARAMBA 60 SL (60 g/l metconabol)	1 l/ha (1–2 tratamente în vegetație)	rapiță (*B. cinerea*)	IV
	0,8–1,0 l/ha în 100 l soluție	viță-de-vie (*B. cinerea*)	IV

BCU CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

1	2	3	4
CARBEZIM 500 SC (500g/l carbendazim)	0,07% (0,7 l p.c./ha)	căpşun (*B. cinerea*)	IV
	1,5 l/ha (2 tratamente în vegetaţie)	floarea soarelui (*B. cinerea*)	IV
	0,8–1,0 l/ha în 1000 l apă	viţă-de-vie (*B. cinerea*)	IV
CARBENDAZIM 500 SC (500g/l carbendazim)	1,5l/ha/tratament	fl. soarelui (*B. cinerea*)	IV
	0,1%	tomate (*B. cinerea*)	IV
	0,07% (0,7 l p.c./ha)	căpşun (*B. cinerea*)	IV
CHORUS 75 WG (75% ciprodinil)	0,03% (0,3 kg p.c./ha)	căpşun (*B. cinerea*)	IV
	0,05% (0,5 kg/ha în 1000 l apă)	viţă-de-vie (*B. cinerea*)	IV
DEROSAL 50 SC (50% carbendazim)	0,25%–imersie bulbi 30 minute, înainte de plantare	lalele (*B. tulipae*)	IV
	0,08–0,1%	viţă-de-vie (*B. cinerea*)	IV/18
DEROSAL 50 WP (50% carbendazim)	0,08–0,1%	viţă-de-vie (*B. cinerea*)	IV/28
DITHANE M 45* (mancozeb 80%)	0,2%	ceapă (*B. allii*)	IV/7
		gladiole, lalele	IV/14
		viţă-de-vie	IV/28
		ciclamen, crizanteme, garoafe, trandafir, crăiţe, violete africane, liliac, lalele, gladiole, crin, bujor (*Botrytis* spp.)	IV
EUPAREN 50 WP (diclofluanid 50%)	0,2%	ciclamen, crizanteme, garoafe, trandafir, crăiţe, violete africane, liliac, lalele, gladiole, crin, bujor (*Botrytis* spp.)	IV
	2 kg/ha	viţă-de-vie (*B. cinerea*)	IV/35
	0,16%	căpşun (*B. cinerea*)	IV/14
EUPAREN MULTI 50 WP (50% tolilfluanid)	0,25%	căpşun (*B. cinerea*)	IV/14
	2 kg/ha (0,2%)	viţă-de-vie (*B. cinerea*)	IV
EYETAK 450 BARCLAY (450 g/l procloraz)	1 l/ha	floarea soarelui (*B. cinerea*)	IV
FLINT MULTI 68,8 WG (6,3% trifloxi-strobin + 62,5% tolifluanid)	1,2–1,5 kg/ha	tomate (*B. cinerea*)	IV
	1,5 kg/ha în 1000 l apă	viţă-de-vie (*B. cinerea*)	
FOLICUR MULTI 50 WG (10% tebuconazol + 40% telilfluanid)	2,0–2,5 kg/ha în 1000 l apă (0,2–0,25% în 100 l soluţie)	viţă-de-vie (*B. cinerea*)	III/35
FOLPAN 80 WDG (folpet 80%)	0,2%	ceapă (*B. allii*)	IV/21
	0,2%	căpşun (*B. cinerea*)	IV/3
	0,25%	ciclamen, crizanteme, garoafe, trandafir, crăiţe, violete africane, liliac, lalele, gladiole, crin, bujor (*Botrytis* spp.)	IV
	1,5 kg/ha	viţă-de-vie (*B. cinerea*)	IV/21

1	2	3	4
FOLPAN 50 WP (folpet 50%)	0,2%	ceapă (*B. allii*)	IV/21
		căpşun (*B. cinerea*)	IV/3
		viţă-de-vie (*B. cinerea*)	IV/40
	0,25%	ciclamen, crizanteme, garoafe, trandafir, crăiţe, violete africane, liliac, lalele, gladiole, crin, bujor (*Botrytis* spp.)	IV
FORCE (500 g/l carbendazim)	1,5 l/ha (2 tratamente în vegetaţie)	rapiţă, floarea soarelui (*B. cinerea*)	IV
FORUM STAR WDG (GD) (folpet 600 g/kg. + dimetomorf 113 g/kg)	1,75 kg/ha	viţă-de-vie (*B. cinerea*)	IV/40
FUNGISTOP (500 g/l clorotalonil)	3 l/ha	rapiţă (*B. cinerea*)	IV
GALBEN SUPER SD (PUS) (27% benalaxil + 23% mancozeb)	4 kg/t sămânţă	floarea soarelui (*B. cinerea*)	IV
GOLDAZIM 500 SC (500 g/l carbendazim)	0,25% – imersie 30 minute	lalele (*B. tulipae*)	IV
	0,08–0,1% în 1000 l soluţie/ha	viţă-de-vie (*B. cinerea*)	IV/18
	1,5 l/ha	floarea soarelui (*B. cinerea*)	IV
IPPON (500 g/l iprodion)	0,6–0,8 l/ha în 1000 l soluţie	viţă-de-vie (*B. cinerea*)	IV
KING 250 EW (250g/l tebuconazol)	1 l/ha	rapiţă (*B. cinerea*)	IV
KOLFUGO 25 CS (25% carbendazim)	0,2%	căpşun (*B. cinerea*)	IV/14
KONKER (165 g/l carbendazim + 250 g/l vinclozolin)	1,25 kg/ha	fl. soarelui (*B. cinerea*)	II
	1,5 l/ha	viţă-de-vie (*B. cinerea*)	II/21
	0,15%	căpşun (*B. cinerea*)	II/21
	0,125%	ciclamen, crizanteme, garoafe, trandafir, crăiţe, violete africane, liliac, lalele, gladiole, crin, bujor, tomate (*Botrytis* spp.)	II
LABILITE 70 WP (tiofanat metil 20% + maneb 50%)	0,2%	ciclamen, crizanteme, garoafe, trandafir, crăiţe, violete africane, liliac, lalele, gladiole, crin, bujor (*Botrytis* spp.)	IV
	3–4 kg/ha	viţă-de-vie (*B. cinerea*)	IV/28
	0,2%	căpşun (*B. cinerea*)	IV/28
MAGNATE 50 ECNA (500 g/l imazalil)	1 kg/ha	floarea soarelui (*B. cinerea*)	III

1	2	3	4
MANCOZEB 800 WP (mancozeb 80%)	1,6 kg/ha (0,2%)	castraveți (*B. cinerea*)	IV/21
	2 kg/ha	tomate (*B. cinerea*)	IV/21
	0,2%	ciclamen, crizanteme, garoafe, trandafir, crăițe, violete africane, liliac, lalele, gladiole, crin, bujor (*Botrytis* spp.)	IV
MAXIM XL035 FS (25 g/l fludioxonil + 10 g/l mefenoxam)	5 l/t	floarea soarelui (*B. cinerea*)	IV
MELODY COMBI 43,5% WP (PU) (6% iprovalicarb + 37,5% folpet)	2,5 kg/ha	viță-de-vie (*B. cinerea*)	IV/40
MERPAN 50 WP (captan 50%)	0,2% (2 kg/ha)	viță-de-vie (*B. cinerea*)	IV/14
MIRAGE 45 EC (450 g/l procloraz)	1 l/ha	floarea soarelui; rapiță (*B. cinerea*)	IV
MIRAGE F 75 WP (folpet 60% + 15% prochloraz)	2,5 kg/ha (2 tratamente în perioada de vegetație bulbi)	lalele (*B. tulipae*)	IV
	0,25%	ciclamen, crizanteme, garoafe, trandafir, crăițe, violete africane, liliac, lalele, gladiole, crin, bujor (*Botrytis* spp.)	IV
	2,5 kg/ha	viță-de-vie, castraveți (*B. cinerea*)	IV
MYCOGUARD 500 SC (500 g/l clorotalonil)	0,2% (2 l/ha în 1000 l apă) efect secundar	viță-de-vie (*B. cinerea*)	IV
	0,2%	ciclamen, crizanteme, garoafe, trandafir, crăițe, violete africane, liliac, lalele, gladiole, crin, bujor (*Botrytis* spp.)	IV
	3 l/ha (e.s.)	diferite culturi (*Botrytis* spp.)	IV
NAVIGATOR (250 g/l carbendazim + 125 g/l flusilazol)	0,6 l/ha (2 tratamente în vegetație)	floarea soarelui (*B. cinerea*)	III
NEMISPOR 80 WP (mancozeb 80%)	0,2%	ciclamen, crizanteme, garoafe, trandafir, crăițe, violete africane, liliac, lalele, gladiole, crin, bujor (*Botrytis* spp.)	IV
NOVOZIR MN 80 WP (mancozeb 80%)	0,2%	ciclamen, crizanteme, garoafe, trandafir, crăițe, violete africane, liliac, lalele, gladiole, crin, bujor (*Botrytis* spp.)	IV

1	2	3	4
ODEON 720 SC (720 g/l clorotalonil)	0,15% (1,5 l/ha în 1000 l apă)	căpşun (*B. cinerea*)	IV
ODEON 820 WDC (82,5% clorotalonil)	0,8% (0,8 kg p.c. în 1000 l apă/ha)	căpşun (*B. cinerea*)	IV
OSTENAL C 75 PUS (29% oxadixil + 46% carbendazim)	4 kg/t sămânță	floarea soarelui (*B. cinerea*)	IV
OSTENAL 450 FS (175 g/l oxadixil + 205g/l carbendazim)	6 kg/t sămânță	floarea soarelui (*B. cinerea*)	IV
OSTENAL MT 75 (PTS) (29% oxadixil + 46% tiofanat metil)	4 kg/t sămânță	floarea soarelui (*B. cinerea*)	IV
PROSARO 250 EC (125 g/l tebuconazol + 125g/l propiconazol)	1 l/ha (2 tratamente în perioada de vegetație)	floarea soarelui (*B. cinerea*)	IV
PYRUS 400 SC (400g/l pirimetanil)	0,15% (1,5 l/ha)	Tomate (*B. cinerea*)	IV
	2,250 l/ha (2 tratamente în perioada de vegetație)	floarea soarelui (*B. cinerea*)	IV
	1,5 l/ha în 1000 l soluție	viță-de-vie (*B. cinerea*)	IV
RIDOMIL 25WP (metalaxil 25%)	0,25%	trandafir (*B. cinerea*)	III
RONILAN 50 WP, 50 DF (vinclozolin 50%)	0,075%	fasole de grădină (*B. cinerea*)	II
	1 kg/ha; 2 kg/t semințe	floarea soarelui (*B. cinerea*)	II
	0,75 %	viță-de-vie (*B. cinerea*)	II/21
	0,05%	căpşun (*B. cinerea*)	II/21
	1,5 kg/ha (0,15%)	salată (*B. cinerea*)	II
	0,1%	ciclamen, crizanteme, garoafe, trandafir, crăițe, violete africane, liliac, lalele, gladiole, crin, bujor (*Botrytis* spp.)	II
ROVRAL 75 WG (75% iprodione)	0,08% (0,6–0,8 kg/ha)	fasole de grădină, tomate, viță-de-vie (*B. cinerea*)	IV
ROVRAL 500 SC (500 g/l iprodion)	0,1% (1 l/ha în 1000 l apă)	tomate, floarea soarelui (*B. cinerea*)	IV
	1 l/ha în 1000 l apă	viță-de-vie (*B. cinerea*)	IV
ROVRAL 50 WP, 50 PU (50% iprodione)	1,0 kg/ha 2 kg/t sămânță	floarea soarelui (*B. cinerea*)	IV
	0,1–0,2%	căpşun (*B. cinerea*)	IV/21
	1 kg/ha	viță-de-vie (*B. cinerea*)	IV/28
	0,1%	ciclamen, crizanteme, garoafe, trandafir, crăițe, violete africane, liliac, lalele, gladiole, crin, bujor (*Botrytis* spp.)	IV

BCU IAŞI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

1	2	3	4
ROYAL FLO 42 S (480 g/l tiram)	2,5 kg/t semințe	floarea soarelui (*B. cinerea*)	IV
SANAZOLE COMBI (75 g/l propiconazol + 300 g/l carbendazim)	1 kg/ha	floarea soarelui (*B. cinerea*)	IV
SCORE 250 EC (250 g/l difenoconazol)	0,05% (0,5 l p.c./ha în 1000 l apă)	căpșun (*B. cinerea*)	IV
	0,5 l/ha	rapiță (*B. cinerea*)	IV
SEMNAL 500 FS (500g/l tiram)	3,5 l/t	floarea soarelui (*B. cinerea*)	IV
SEMNAL 80 PUS (80% tiram)	1,750 kg/t	floarea soarelui (*B. cinerea*)	IV
SONIC (500 g/l carbendazim)	0,08–0,10% (0,8–1 l/ha) la înflorire	viță-de-vie (*B. cinerea*)	IV
SHAVIT 72 WP (e.s.) (2% triadimenol + 70% folpet)	20 g/100 m^2 (0,2%)	castraveți, pepeni verzi (*B. cinerea*)	III/14
	2 kg/ha (0,2%/ 1000 l sol/ha)	viță-de-vie (*B. cinerea*) struguri de vin	III/7
		str. de masă	III/35
SHAVIT F WP (triadimenol 1,5% + folpet 70%)	0,2%	ciclamen, crizanteme, garoafe, trandafir, crăițe, violete africane, liliac, lalele, gladiole, crin, bujor (*Botrytis* spp.)	III
SUMILEX 50 WP, 50 PU (50% procimidon)	1 kg/ha 2 kg/t semințe	floarea soarelui (*B. cinerea*)	IV
	1,0–1,5 kg/ha	viță-de-vie (*B. cinerea*)	IV/14
	0,1–0,15%	căpșun (*B. cinerea*)	IV/14
	0,05%	tomate solar (*B. cinerea*)	IV/3
	0,1%	castraveți solar, fasole (*B. cinerea*)	IV
	0,1%	ciclamen, crizanteme, garoafe, trandafir, crăițe, violete africane, liliac, lalele, gladiole, crin, bujor (*Botrytis spp.*)	IV
SWICH 62,5 WG/ (GD) (25% fludioxonil + 37,5% iprodinil)	0,6%	viță-de-vie (*B. cinerea*)	IV/60
TANOS 50 WG (25% famoxadon + 25% cimoxanil)	20,4 kg/ha (2 tratamente în vegetație)	floarea soarelui (*B. cinerea*)	III
TEBUCUR 250 EW (250 g/l tebuconazol)	1 l/ha	rapiță (*B. cinerea*)	IV
TEBUSTAR EW (250 g/l tebuconazol)	1 l/ha	rapiță (*B. cinerea*)	IV

1	2	3	4
TELDOR 500 SC (fenhexamid 500 g/l)	0,8–1,0%	viță-de-vie (*B. cinerea*)	IV/14
	0,15%	căpșun (*B. cinerea*)	IV/14
	0,08% (0,8 l/ha)	tomate, castraveți, ceapă, crizanteme, lalele (*Botrytis* spp.)	IV
TIRACARB 600 SC (200 g/l carbendazim + 400 g/l tiram)	2,5 kg/t sămânță	floarea soarelui (*B. cinerea*)	III
TIRADIN 70 PUS* (70% tiram)	3 kg/t semințe	floarea soarelui (*B. cinerea*)	III
TIRAMET 60PTS*, 600SC (20% tiofanat metil + 40% tiram)	2,5 kg/ t sămânță	floarea soarelui (*B. cinerea*)	III
TOPSIN 70 PU (70% tiofanat metil)	1 kg/ha	floarea soarelui (*B. cinerea*)	IV/7
	80–100 g/100l apă	hamei (*B. cinerea*)	IV
		legume (arahide, ceapă, sparanghel, varză), flori (lalele, trandafir) (*Botrytis* spp.)	IV/7 IV/14 (varză)
	5–7 g/100 m^2 (0,07%)	ardei, tomate, salată (*B. cinerea*)	IV/7; 14
	0,05–0,1 (0,5 l/plantă)	vinete, castraveți (*B. cinerea*)	IV/7; 14
	0,1%	trandafir (*B. cinerea*)	IV
	0,1–0,12%	viță-de-vie (*B. cinerea*)	IV/14
	0,07%	căpșun (*B. cinerea*)	IV/14
	50–100 g/100 l apă	înainte de recoltare: mere, pere, piersici struguri etc. (*Botrytis* spp.)	IV
	70–100 g/100 l apă	în depozit: mere, pere, piersici struguri etc. (*Botrytis* spp.)	IV
TOPSIN AL 70 PU (70% tiofanat metil)	0,07% (0,7 kg/ha în 1000 l apă)	căpșun (*B. cinerea*)	IV
	1 kg/ha (2 tratamente în perioada de vegetație)	floarea soarelui (*B. cinerea*)	IV
	1,0–1,2 kg/ha în 1000 l soluție/ tratament	viță-de-vie (*B. cinerea*)	IV
TOPSIN AL 70 PU (70% tiofanat metil)	0,25% – imersie 30 minute	lalele (*B. tulipae*)	IV
UNIVERSALIS 593 SC (93,5 g/l azoxistrobin + 500 g/l folpet)	2 l/ha în 1000 l apă efect secundar	viță-de-vie (*B. cinerea*)	IV
VONDOZEB 75 DG (mancozeb 75%) VONDOZEB (mancozeb 80%)	0,2%	ciclamen, crizanteme, garoafe, trandafir, crăițe, violete africane, liliac, lalele, gladiole, crin, bujor, viță-de-vie (*Botrytis* spp.)	IV

Abrevieri:

* – Fungicide omologate pentru utilizare în rezervația Biosferei *Delta Dunării*
CE – concentrat emulsionabil
ECNA – concentrat emulsionabil non-aromatic
EW – emulsie, ulei în apă
FLO – umectabil
FS – suspensie pentru tratamentul semințelor
GD / DG – granule dispersabile în apă
PTS – pulbere pentru tratarea uscată a semințelor
PU – pulbere umectabile
PUS – pulbere umectabilă pentru tratarea semințelor
SC – suspensie concentrată
SCS – suspensie concentrată pentru tratarea semințelor
WG – granule dispersabile în apă
WP – wettable powder (pulbere umectabilă)
e.s. – efect secundar

La trandafir, Pârvu (2004) recomandă măsuri următoarele măsuri de protecție față de putregaiul cenușiu:

- ✓ adunarea și distrugerea frunzelor, florilor, ramurilor atacate;
- ✓ cultivarea soiurilor de trandafir rezistente la atac;
- ✓ aplicarea tratamentelor cu fungicidele: *Benlate 50 WP* (benomil 50%), 0,1%; *Ridomil 25 WP* (metalaxil 25%), 0,25%; *Topsin 70 PU* (tiofanat metil 70%), 0,1%;
- ✓ tratamente cu biopreparatul *Trichosemin 25PTS*, 0,2% (Baicu și Șesan, 1996).

Întrucât folosirea repetată a fungicidelor a determinat apariției rezistenței patogenului *B. cinerea* la substanțele fitosanitare, se recomandă aplicarea alternativă a fungicidelor antibotritice din grupe chimice diferite, cât mai noi sau mai puțin folosite în zona de cultură, pentru a evita apariția acestui fenomen.

De exemplu, se recomandă fungicidele *Calidan SC*, *Konker*, *Swich 62,5 WG*, care conțin mai multe substanțe active, din familii chimice diferite.

Se cunosc, de asemenea, două substanțe active – diethofencarb și pyrimethanil, care au spectru de acțiune asupra tuturor sușelor de *Botrytis*.

Se recomandă, de asemenea, produse fungicide compatibile, aplicate în amestec, mai eficace împreună, decât aplicate singure, cum ar fi *Sumilex 50WP* și *Topsin M70* (Ștefan și colab., 1998).

Urmărind evitarea acumulării de reziduuri de fungicide, cu efecte negative asupra sănătății omului și animalelor, a crescut interesul științific și practic pentru studiul mijloacelor ecologice de protecție a plantelor față de putregaiul cenușiu, mai ales cel al utilizării ciupercilor antagoniste față de *B. cinerea*, dintre care cele din genul *Trichoderma* (Șesan, 2003, 2006; Șesan și Teodorescu, 1987, 1993; Șesan și colab., 2000–2002, 2003; Teodorescu și Șesan, 1997; Teodorescu, 1989, 1997) sau cele utilizând *Ulocladium atrum* Preuss (Elmer și Köhl, 1998; Köhl și Fokkema, 1998; Kessel, 1999; Schoene și Köhl, 1999; Köhl și colab., 1997, 1998, 1999, 2000; Yohalem, 2000; Boff, 2001; Köhl, 2001; Șesan, 2003, 2005, 2006 ș.a.). Aceste aspecte sunt dezvoltate într-un capitol special dedicat ciupercilor cu importanță practică în protecția plantelor.

Menționăm lista celor mai frecvenți agenți de combatere biologică, care și-au dovedit eficacitatea în inhibarea patogenilor *Botrytis* spp. (Holz, 2000; Pujol și colab., 2000; Shafia, și colab., 2001; Li și colab., 2004; Ronseaux și colab., 2004; Șesan 2003, 2006):

Bacterii: *Bacillus* spp., *Bacillus brevis*, *Brevibacillus brevis*, *Bacillus circulans*, *B. mycoides*, *B. polymyxa*, *B. subtilis*, *Erwinia herbicola*, *Exophila jeanselmei*, *Paenibacillus polymyxa*, *Pseudomonas* spp., *P. aureofaciens*, *P. cepacia*, *P fluorescens*, *P. corrugata*, *P. syringae* pv. *syringae*, *Serratia liquefaciens* etc.

Drojdii: *Acremonium cephalosporium*, *Aureobasidium* sp., *Aureobasidium pullulans*, *Candida* spp., *C. formata*, *C. guillermondii*, *C. oleophila*, *C. pulcherima*, *C. reukaufii*, *Cryptococcus albidus*, *C. laurentii*, *Kloeckera apiculata*, *Pichia guillermondii*, *P. membranifaciens*, *Rhodotorula* spp., *R. glutinis*, *Saccaromyces chevalieri*, *Sporobolomyces* sp., *Trichosporon pullulans* ş.a.

Ciuperci: *Chaetomium atrobrunneum*, *C. cochlioides*, *Cladosporium* spp., *C. cladosporioides*, *C. oxysporum*, *C. herbarum*, *Epicoccum* sp., *Gliocladium roseum* (*Clonostachys rosea*), *G. catenulatum*, *G. fimbriatum*, *G. penicillioides*, *Micromonospora coerulea*, *Myrothecium* sp., *Penicillium* spp., *P. contiguanum* (*P. drechsleri*), *Pythium periplocum*, *P. radiosum*, *Dendrophoma obscurans*, *Trichoderma* spp., *T. harzianum*, *T. koningii*, *T. viride*, *T. atroviride*, *Ulocladium atrum* etc.

Din izolate active de microorganisme au fost obținute de către diferite firme biopreparate cu acțiune antibotritică. Această listă cuprinde biopreparatele: Aspire (*Candida oleophila* I–182) (Ecogen Inc., Israel), Bio-save 1000 (*Pseudomonas syringae* ESC–10), Bio-save 110 (*P. syringae* ESC-11), realizat de EcoScience Corp., Florida, USA; Mycostop (*Streptomyces griseus* K61) şi PreStop, Prima (*Gliocladium catenulatum*), Kemira Agro Oy, Finlanda; Serenade (*Bacillus subtilis* QWT 713), AgrQuest Inc., SUA; Trichodex 25 WP (*Trichoderma harzianum* T39) (Maktheshim Chemical Works Ltd. Israel), Trichosemin 25 PTS (*T. viride* Td_{50}) (I.C.D.P.P. Bucureşti-România) (Şesan şi colab., 2000–2002), a căror eficacitate a fost dovedită experimental mai ales în culturile de viță de vie, căpşun, legume, plante ornamentale ş.a. (Şesan, 2003, 2006; Fravel, 2005).

De asemenea, dintre mijloacele antibotritice de protecție nepoluante, numeroase extracte din plante şi din alte organisme sunt citate în literatură ca alternative pentru protecția antibotritică a diferitelor plante de cultură (Wilson şi colab., 1997; Şesan, 2003; Şesan şi Ştefan, 2005).

Din experiențele noastre, tinctura de mărar şi cea de usturoi, în concentrație de 10%, s-au dovedit eficace în inhibarea *in vitro* asupra patogenului *B. cinerea*, în timp ce tinctura din mlădițe de cătină, extractul din muguri de castan şi tinctura de busuioc au avut o acțiune variabilă şi, în general, mai slabă (Şesan şi Ştefan, 2005).

Se cunosc o serie de sisteme computerizate de prognoză şi avertizare a tratamentelor antibotritice, cum sunt sistemele METEOPRO, BOTMAN, ComFun, BoWaS etc. (Şesan, 2003), care permit aplicarea adecvată a tratamentelor, asigurând eficacitatea optimă a acestora.

Din experiențele noastre, extractele din *Berberis vulgaris* L. şi *Chelidonium majus* L., care conțin diferiți alcaloizi, au avut acțiune antibotritică proporțională cu concentrația de alcaloizi, față de *B. cinerea*, *B. paeoniae* şi *B. tulipae*, de la *Dahlia*, *Rosa*, *Dianthus*, *Paeonia* şi *Tulipa*; concentrația minimă activă, inhibitoare pentru *Botrytis* spp. a fost de 250 μg/ml (Pârvu şi Şesan, 1997).

BIBLIOGRAFIE

Agrios G., 2005, *Plant pathology*, 5th edition, Elsevier Academic Press: 922 pp.

Baicu T. şi Şesan Tatiana Eugenia, 1996, *Fitopatologie agricolă*, Ed. Ceres, Bucureşti: 310 pp.

Barnett H. L. şi Hunter B. B., 1998, *Illustrated genera of Imperfect Fungi*, 4th ed., APS Press, St. Paul Minnesota, 76–77

Boof P., 2001, *Epidemiology and biological control of grey mould in annual strawberry crops*, Wageningen Agricultural University, Teză de doctorat: 128 pp.

Coley-Smith J. R., Verhoeff K., Jarvis W. R., 1980, *The biology of* Botrytis, Academic Press, London–New York–Toronto–Sydney–San Francisco: 318 pp.

Costache M. şi Roman T., 2001, *Ghid pentru recunoaşterea şi combaterea bolilor şi dăunătorilor la plantele floricole şi ornamentale*, Ed. GEEA Bucureşti, 18–26.

Costache M., Costache C., Munteanu T., Gheorghe Mariana, 2000a, Atacul agenţilor patogeni la plantele floricole şi ornamentale. VI. Produse utilizate pentru combaterea agenţilor patogeni la plantele floricole şi ornamentale, *Sănătatea Plantelor*, 32(10): 32–33.

Costache C., Costache M., Marinescu Gh., Munteanu T., Gheorghe Mariana, 2000b, Prevenirea şi combaterea atacului agenţilor patogeni la plantele floricole şi ornamentale. VII. Spectrul de acţiune al produselor utilizate pentru combaterea agenţilor patogeni la plantele floricole şi ornamentale, *Sănătatea Plantelor*, 33(11): 28–29.

Costache M., Roman T., Costache C., Bratu Elena, Gheorghe Mariana, 2000c, Prevenirea şi combaterea atacului agenţilor patogeni la plantele floricole şi ornamentale. VIII. Măsuri şi mijloace de prevenire şi combatere integrată a agenţilor patogeni şi a dăunătoarilor la plantele floricole şi ornamentale, *Sănătatea Plantelor*, 34(12): 27.

Costache C., Marinescu Gh.,Costache M., 2000d, Prevenirea şi combaterea atacului agenţilor patogeni la plantele floricole şi ornamentale (III) – tratarea chimică a materialului biologic, *Sănătatea Plantelor*, 98(7): 14–15.

Costache M., Costache C., Ştefănescu Iulia, 2005, Protejarea culturilor de tomate din solarii la atacul principalilor agenţi patogeni, *Sănătatea Plantelor*, 82(3): 49.

Csép N., 2001, *Bolile plantelor cultivate*, ediţia a II–a, Ed. GEEA Bucureşti: 217 pp.

Dumitraş Lucreţia şi Şesan Tatiana, 1988, *Bolile plantelor industriale – Prevenire şi combatere*, Ed. Ceres, Bucureşti: 116–118

Elad Y., Williamson B., Tuzynski P. şi Delen N., 2004, Botrytis: *Biology, Pathology and Control*, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.

Eliade Eugenia, 1960/publ. 1961, Putregaiul cenuşiu produs de *Botrytis* sp. pe câteva plante ornamentale din Grădina Botanică din Bucureşti, *Acta Botanica Horti Bucurestiensis*: 243–251.

Eliade Eugenia, 1990, *Fitopatologie*, Ed. II revizuită şi completată, Ed. Universităţii Bucureşti: 386 pp.

Eliade Eugenia, Crişan Aurelia şi Volcinschi A., 1983, *Biologia paraziţilor vegetali*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti: 210 pp.

Elmer P. A. G. şi Köhl J., 1998, The survival and saprophytic competitive ability of the *Botrytis* spp. antagonist *Ulocladium atrum* in lily canopies, *European Journal of Plant Pathology*, 104: 435–447.

Filip I. şi Guluţă Florica, 2005, Putregaiul cenuşiu al strugurilor, una dintre cele mai periculoase boli ale viţei de vie, *Sănătatea Plantelor*, 85(6): 25–26.

Fravel Deborah, 2005, Commercial biocontrol products available for use against plant pathogens, http://www.oarde.ohio-state.edu/apsbcc/productlist.htm

Frățilă Elisabeta, 2005, Putregaiul alb şi putregaiul cenuşiu – boli grave pentru cultura protejată a castraveților, *Sănătatea Plantelor*, **82**(3): 51.

Gams W., Hoekstra E. S. şi Aptroot A., 1998, *CBS Course of Mycology*, Centraalbureau voor Schimmelcultures Baarn, Delft, The Netherlands: 165 pp.

Hatman M., Bobeş I., Lazăr Al., Gheorghieş C., Glodeanu C., Severin V., Tuşa Corina, Popescu I. şi Vonica I., 1989, *Fitopatologie*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti: 468 pp.

Have Ten A., 2000, *The* Botrytis cinerea *endopolygalacturonase gene family*, Wageningen Agricultural University, Teză de doctorat: 119 pp.

Hennebert G. L., 1973, *Botrytis* and *Botrytis*–like genera, *Persoonia*, **7**: 183–204.

Holz G., 2000, The occurrence and control of *Botrytis cinerea* (grey mould) in grapes: a South African perspective, www.wynboer.co.za/recentarticles/0901botrytis.php3+Ulocladium

Horst R. K., 1986, Compendium of rose diseases, *American Phytopathological Society:* 18–19.

Iacob Viorica, Hatman M., Ulea E., Puiu I., 2000, *Fitopatologie horticolă*, Ed. Ion Ionescu de la Brad, Iaşi: 277 pp.

Jarvis W. R., 1977, *Botryotinia* and *Botrytis* species: taxonomy, physiology, and pathogenicity, *Monograph no. 15*, Canada Dept. of Agriculture: 195 pp.

Kamoen O., 2004, Historical overview of the international Botrytis symposia, *Book od Abstracts of the XIIIth International Symposium* Botrytis, 25–31 October 2004, Antalya, Turcia: 22.

Kerssies A., 1994, *Epidemiology of* Botrytis *spotting on gerbera and rose flowers grown under glass*, Wageningen Agricultural University, Teză de doctorat: 133 pp.

Kessel G. J. T., 1999, *Biological control of Botrytis spp. by Ulocladium atrum, an ecological analysis*, Wageningen Agricultural University, Teză de doctorat: 155 pp.

Köhl J., Molhoek W. M. L., van der Plas C. H. şi Fokkema N. J., 1995, Effect of *Ulocladium atrum* and other antagonists on sporulation of *Botrytis cinerea* on dead lily leaves exposed to field conditions, *Phytopathology*, **85**: 393–401.

Köhl J., 2001, *Ulocladium atrum* 385: a promising candidate for biological control of *Botrytis cinerea*, *Agro-Food-Industry-Hi-Tech*, **12** (1): 28–31.

Köhl J., Bélanger R. R. şi Fokkema N. J., 1997, Interaction of four antagonistic fungi with Botrztis aclada in dead onion leaves: a comparative microscopic and ultrastructural study, *Phytopathology*, **87**: 634–642.

Köhl J. şi Fokkema N. J., 1998, Strategies for biological control of necrotrophic fungal foliar pathogens, in Boland G. J. şi Kuykendall L. D., 1998, Plant-microbe i interactions and biological control. Marcel Dekker Inc. New York-Basel-Hong Kong: 49–88.

Köhl J., Gerlagh M., De Haas B. H. şi Krijger M. C., 1998, Biological control of *Botrytis cinerea* in cyclamen with *Ulocladium atrum* and *Gliocladium roseum* under commercial growing conditions. *Phytopathology*, **88**: 568–575.

Köhl J., Lombaers-van der Plaas C. H., Molhoek W. M. L., Kessel G. J. T. şi Goosen-van der Geijn H. M., 1999, Competitive ability of the antagonists *Ulocladium atrum* and *Gliocladium roseum* at temperatures favourable for *Botrytis* spp. development, *BioControl*, **44**: 329–346.

Köhl J., Gerlagh M. şi Grit G., 2000, Biocontrol of *Botrytis cinerea* by *Ulocladium atrum* in different production systems of cyclamen. *Plant Disease*, **84**: 569–573.

Li G.Q., Huang H.C., Acharya S.N., Erickson R.S., 2004, Biological control of blossom blight of alfalfa caused by *Botrytis cinerea* under environmentally controlled and field conditions, *Plant Disease* **88**(11): 1246–1251

Marinescu Gh., Costache M., Costache C. şi Hățişi Luminița, 2002, Două boli cu importanță economică pentru culturile de lalele, *Sănătatea Plantelor*, **52**(9): 24–25.

Mititiuc M., 1993, *Bolile plantelor legumicole. Prevenirea şi combaterea lor*, Ed. Universităţii „Alexandru Ioan Cuza" Iaşi: 266 pp.

Neergaard P., 1979, *Seed Pathology*, I–II, The MacMillan Press Ltd. London and Basingstoke: 1191 pp.

Pârvu M., 1993, *Studiul morfologic, fiziologic şi biochimic al unor specii de Botrytis parazite pe plantele ornamentale din Grădina Botanică Cluj-Napoca*, Teză de doctorat, Universitate Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca.

Pârvu M., 2000, *Ghid practic de fitopatologie*, Ed. Presa Universitară Clujeană, GLORIA Casa de Editură şi Tipografie, Cluj-Napoca: 282 pp.

Pârvu M., 2004, Bolile trandafirului, Casa Cărţii de Ştiinta, Cluj–Napoca: 52 pp.

Pujol Isabel, Aguilar Carmen, Gené Josepa, Guarro J., 2000, In vitro antifungal susceptibility of *Alternaria* spp. and *Ulocladium* spp., Journal of Antimicrobial Chemotherapy, **46**: 337–338.

Puşcaşu A., 2003a, Putregaiul cenuşiu al florii-soarelui şi combaterea lui, *Sănătatea Plantelor*, **58**(3): 18–19.

Puşcaşu A., 2003b, Putregaiul cenuşiu al căpşunului şi prevenirea lui, *Sănătatea Plantelor*, **59**(4): 47.

Puşcaşu A., 2003c, Putregaiul cenuşiu al viţei de vie şi prevenirea lui, *Sănătatea Plantelor*, **63**(8): 39–40.

Puşcaşu A., 2007, Putregaiul cenuşiu – un permanent pericol în horticultură, *Sănătatea Plantelor*, **104**(1): 6–7.

Raranciuc Steluţa, 2003, Ostenal 450 FS – nou produs avizat pentru tratamentul seminţelor de floarea soarelui, *Sănătatea Plantelor*, **58**(3): 20.

Rădulescu E. şi Rafailă C. (sub redacţia), 1967–1972, *Tratat de fitopatologie agricolă* I–IV, Ed. Acad. R.S.R., Bucureşti, vol. I, 508 pp.; vol. II – 578 pp.; vol. III – 323 pp.; vol. IV – 440 pp.

Ronseaux S., Ait Barka E., Compant S., Clément C., 2004, Biological control of *Botrytis cinerea* on *Vitis vinifera* L. plants by the use of fungal antagonist *Ulocladium atrum*, Journées Jean Chevaugeon, Aussois, France, 18–22.01.2004.

Rotaru V., 2002, Prevenirea şi combaterea mucegaiului cenuşiu la plantele cultivate, Recomandări ALCEDO, *Sănătatea Plantelor*, **51**(8): 33.

Rotaru V., 2003, Prevenirea şi combaterea mucegaiului cenuşiu la plantele cultivate, Recomandări ALCEDO, *Sănătatea Plantelor*, **63**(8): 41

Săvulescu Olga, 1967, *Patologie vegetală*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti: 614 pp.

Săvulescu Olga, Barbu Valeria, Eliade Eugenia, Nägler M. şi Tudosescu-Bănescu Veronica, 1969, *Bolile plantelor ornamentale*, Ed. Acad. R.S.R., Bucureşti: 604 pp.

Schoene P. şi Köhl J., 1999, Biologische Bekämpfung von *Botrytis cinerea* mit *Ulocladium atrum* in Reben und Cyclamen, *Gesunde Pflanzen*, **51**(3): 81–85.

Shafia A., Sutton J. C., Yu H., Fletcher R.A., 2001, Influence of preinoculation light intensity on development and interactions of *Botrytis cinerea* and *Clonostachys* rosea in tomato leaves, Can. J. Plant Pathology **23**(1): 346–357

Smith J. M., Dunez J., Phillips D. H., Lelliott R. A., Archer S. A. (eds.), 1988, European handbook of plant diseases, *Blackwell Scientific Publications*, Oxford–London–Edinburgh–Boston–PaloAlto–Mebourne: 431–432; 435–439.

Şesan Tatiana Eugenia, 2003, Sustainable management of gray mold (*Botrytis cinerea*) on grapevine, strawberry and ornamentals, în Huang C.H. şi Acharya Surya N., *Advences in plant disease management, Research Sugnpost*, Kerala, India: 121–152.

Şesan Tatiana Eugenia, 2005, Bibliografia românească în domeniul combaterii biologice a micozelor plantelor, *Sănătatea plantelor* (ediţie specială): 15–22.

Şesan Tatiana Eugenia, 2007 (in press), *Ulocladium atrum* Preuss – biocontrol agent against grey mould (*Botrytis cinerea* Pers.) of cropped plants, Analele Univ. „Al. I. Cuza" Iaşi

Şesan Tatiana Eugenia, 2006, Integrated control of strawberry diseases, *Phytopathologia Polonica*, **39**: 133–148.

Şesan Tatiana Eugenia, 2000–2002, Proiect RELANSIN 29 – Biopreparate pe bază de ciuperci antagoniste destinate protecţiei plantelor agricole

Şesan Tatiana Eugenia şi Ştefan Liliana Aurora, 2003, Putregaiurile strugurilor – boli revenite în actualitate în viticultură. I. Combatere chimică, *Analele I.C.D.P.P.*, Bucureşti, vol. **XXXII**: 105–112.

Şesan Tatiana Eugenia şi Ştefan Liliana Aurora, 2005, Acţiunea biologică *in vitro* a unor extracte vegetale faţă de ciuperca *Botrytis cinerea* Pers., *Sănătatea Plantelor*, (ediţie specială), august 2005: 52–54.

Şesan Tatiana Eugenia, Ştefan Liliana Aurora, Constantinescu Florica şi Petrescu Andreea, 2003, Putregaiurile strugurilor – boli revenite în actualitate în viticultură. II. Combatere biologică, *Analele I.C.D.P.P.*, Bucureşti , vol. **XXXII**: 167–175.

Şesan Tatiana Eugenia şi Tănase C., 2006, *Mycobiota – Sisteme de clasificare*, Ed. Universităţii „Alexandru Ioan Cuza" Iaşi: 251 pp.

Şesan Tatiana Eugenia şi Teodorescu Georgeta, 1987, Relaţiile dintre *Botrytis cinerea* Pers. de pe căpşun şi unele ciuperci saprofite, *Stud. şi cerc. Biol., Seria biol. veget.*, **39**(2): 139–142.

Şesan Tatiana Eugenia şi Teodorescu Georgeta, 1993, Investigations on prevention of strawberry grey mould (*Botrytis cinerea* Pers.) in Romania using the fungus *Trichoderma viride* Pers. ex S.F. Gray, *IOBC/WPRS Bull.*, **16** (11): 234–237.

Ştefan Liliana Aurora, 2001, *Botrytris cinerea* – agentul etiologic al putregaiului cenuşiu al strugurilor. I. Parametrii biologici (Surse de nutriţie), *Analele I.C.D.P.P.*, Bucureşti, vol. **XXXI**: 43–51.

Ştefan Liliana Aurora, 2002, *Cercetări privind biologia, ecologia şi combaterea ciupercii* Botrytis cinerea Pers. *cu rezistenţă la fungicide*, Teză de doctorat, USAMV Bucureşti

Ştefan Liliana Aurora, 2003, *Botrytris cinerea* – agentul etiologic al putregaiului cenuşiu al strugurilor. I. Parametrii biologici (valori iniţiale de pH; temperatură; lumină), *Analele I.C.D.P.P.*, Bucureşti, vol. **XXXII**: 25–30.

Ştefan Liliana Aurora, Podosu Aurelia şi Tică C., 1998, Eficacitatea unor fungicide benzimidazolice şi dicarboximidice utilizate în combaterea putregaiului cenuşiu al viţei de vie, *Analele I.C.P.P.*, Bucureşti, vol. **XXIX**: 73–76.

Tănase C. şi Şesan Tatiana Eugenia, 2006, *Concepte actuale în taxonomia ciupercilor*, Ed. Universităţii „Alexandru Ioan Cuza" Iaşi: 387–388.

Teodorescu Georgeta, 1989, *Cercetări asupra ecologiei, biologiei şi combaterii micozelor căpşunului*, Teză de doctorat, USAMV Bucureşti.

Teodorescu Georgeta, 1997, Eficacitatea produsului Trichodex 25 WP în prevenirea şi combaterea putregaiului cenuşiu al fructelor (*Botrytis cinerea* Pers.) la căpşun, PROPLANT'97, Oltchim, Rm. Vâlcea: 69–77.

Teodorescu Georgeta, 2001, Teldor 500 SC, un nou fungicid eficient pentru combaterea putregaiului cenuşiu la căpşun, *Sănătatea Plantelor*, **37**(6): 40.

Teodorescu Georgeta şi Şesan Tatiana Eugenia, 1997, Rezultate preliminare privind prevenirea putregaiului cenuşiu al căpşunului (*Botrytis cinerea* Pers.) prin mijloace biologice, *Bul. Prot. Plant.*, **3**: 21–27.

Verhoeff K., Malathrakis N. E., Williamson B. (Eds.), 1992, Recent advances in *Botrytis* research, *Pudoc Scientific Publishers*, Wageningen: 294 pp.

Vlad Fulvia-Florica, 2003, Putregaiul cenuşiu (mucegaiul cenuşiu) al ciclamenului, *Sănătatea Plantelor*, **56**(1): 30.

Vlad Fulvia–Florica, 2004a, Putregaiul cenuşiu – boală periculoasă pentru culturile de salată, *Sănătatea Plantelor*, **70**(3): 46–47.
Vlad Fulvia–Florica, 2004b, Putregaiul cenuşiu al tomatelor, *Sănătatea Plantelor*, **71**(4): 43.
Wilson C. L., Solar J. M. şi El Ghaouth A., 1997, Rapid evaluation of plant extracts and essential oils for antifungal activity against *Botrytis cinerea*, *Plant Disease*, **81**(2): 204–210.
Yohalem D. S., 2000, Microbial management of early establishment of grey mould in pot roses, DJF-rapport nr. 12: 97–102.
*** 2004, *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, MAPDR, Ed. G.E.E.A. S.A., Bucureşti: 332 pp.
*** 2007, Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţele Comisiei Interministeriale de Omologare (01.06.2003-01.12.2006), *Sănătatea Plantelor*, supliment ianuarie 2007, 104 pp.
*** 2007, Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţa Comisiei Interministeriale de Omologare din data de 19.12.2006, *Sănătatea Plantelor*, **105**(2): 37–49.
*** http://www.indexfungorum.org/Index.htm
*** 1996, The XI–th International *Botrytis* Symposium, Book of abstracts, 23–27 June 1996, Wageningen, The Netherlands.
*** 2000, The XII–th International *Botrytis* Symposium, Reims–France, 3–7 July 2000
*** 2004, The XIIIth International *Botrytis* Symposium, Antalya, Turkey, 25–31 October 2004, 1–179 pp.

I.3. Genul *Gliocladium*

Genul *Gliocladium* reuneşte specii de ciuperci, de obicei, saprofite, telurice (Domsch şi Gams, 1970/1972; Domsch şi colab., 1980; Burnett şi Hunter, 1998).

Speciile acestui gen prezintă conidiofori hialini, terminal cu ramificare asemănătoare unei „perii" compacte, asemănătoare genului *Penicillium* (*Fig. II.3.1.*). Acest caracter se reflectă în una dintre sinonimiile nomenclaturale ale speciei *G. roseum* Bainier, şi anume, *Penicillium roseum* Link, în *Magazin Ges. Naturf. Freunde*, Berlin 3: 37 (1816).

Conidiile (fialosporii) sunt hialine sau, în masă, colorate strălucitor, unicelulare, produse succesiv în partea apicală, colectând picături mucilaginoase.

Importanţa fitopatologică a speciilor de *Gliocladium* se remarcă prin capacitatea de parazitare a ciupercilor fitopatogene, având calităţi de agent de combatere biologică a acestora, mai ales a celor din genul *Sclerotinia* (Şesan, 1997; Şesan şi Crişan, 1998). Dintre acestea, evidenţiem următoarele specii:

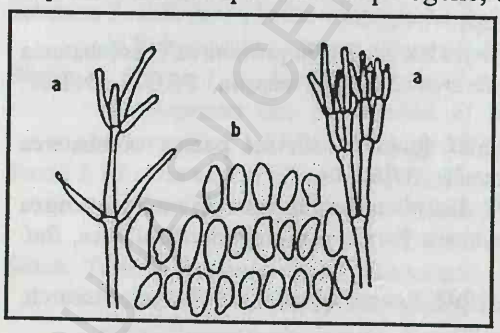


Fig. II.3.1. – ***Gliocladium roseum***: **a.** conidiofori (500:1), **b.** conidii / fialospori (1000:1) (Domsch şi Gams, 1972)

- ***Gliocladium roseum*** Bainier, *Bull. Soc. Mycol. Fr.* **23**: 111 (1907), syn. *Penicillium roseum* Link, în *Magazin Ges. Naturf. Freunde*, Berlin 3: 37 (1816), cu numele actual *Clonostachys rosea* (Link) Schroers, Samuels, Seifert şi Gams, în *Mycologia* **91**(2): 369 (1999) f. *rosea*.

Cercetările asupra acestei specii de *Gliocladium* urmăresc elemente de morfologie (Morquer şi colab., 1963), de taxonomie clasică (Smalley şi Hansen, 1957; Samuels şi Seifert, 1987), moleculară (Rehner şi Samuels, 1995) şi filogenie (Rehner şi Samuels, 1995), aspecte de fiziologie, precum parametrii de creştere şi sporulare a micromicetei (Şesan 1982, 1984, 1985, 1986, 1997), capacitatea micoparazită (Barnett şi Lilly, 1962; Dumitraş, 1983; Şesan, 1984; Şesan şi Crişan, 1998).

G. roseum diferă de tipul de specie *Gliocladium*, *G. penicillioides* Corda, ca morfologie, ecologie, teleomorfă, date de secvenţiere ADN şi este clasificat într-un gen separat, *Clonostachys*.

Teleomorfa recunoscută pentru *G. roseum* a fost *Nectria ochroleuca* (Schwein.) Berk., *Grevillea* 4 (no. 29): 16 (1875) (Dingley, 1951, 1957), iar în prezent *N. ochroleuca* este clasificată ca *Bionectria ochroleuca* (Schwein.) Schroers şi Samuels, *Z. Mykol.* 63(2): 151 (1997) (Schroers şi Samuels, 1997).

G. roseum este o specie comună care se găseşte în sol, cosmopolită, care descompune materialul vegetal (Domsch, 1972; Domsch şi colab., 1980). Este mai puţin frecventă pe animale, insecte moarte, nematode vii sau pe ciuperci şi mixomycete.

Prima punere în evidenţă a calităţilor de agent de combatere biologică a ciupercilor fitopatogene au făcut-o Barnett şi Lilly (1962). Spectrul de acţiune al ciupercii *G. roseum* cuprinde peste 20 de specii fitopatogene, dintre care ciupercile sclerotiale: *Sclerotium cepivorum*, *Phomopsis sclerotioides*, *Rhizoctonia solani*, *Botrytis cinerea*, *B. allii*, *B. squamosa* (Şesan, 1984, 1985; Schroers şi colab., 1999; Holz, 2000).

- ***Gliocladium catenulatum*** J. C. Gilman şi E.V. Abbott (*Fig. II.3.2.*), *Journal of Iowa State College*, Sci. 1(3): 303 (1927), cu numele curent *Clonostachys rosea* f. *catenulata* (J. C. Gilman şi E. V. Abbott) Schroers (2001), *Stud. Mycol.* 46: 76 (2001).

Din *G. catenulatum* s-a realizat de către firma Kemira (Finlanda) un biopreparat pulbere – Primastop – care este eficient în prevenirea bolilor produse de ciupercile telurice la plante ornamentale, legume, arbori ş.a. (Fravel, 2005).

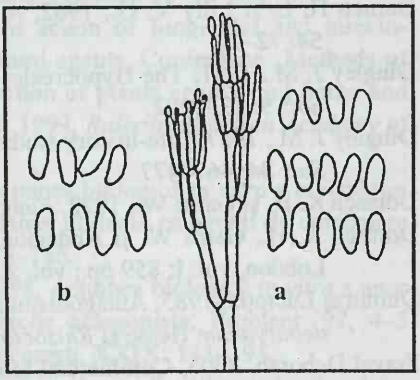


Fig. II.3.2. – ***Gliocladium catenulatum***: a. conidiofori (500:1), b. conidii/fialospori (1000:1) (Domsch şi Gams, 1972)

- ***Gliocladium virens*** J. H. Mill. Giddens şi A. A. Foster, *Mycologia* 49: 792 (1958) [1957], syn. *Trichoderma virens* (J. H. Mill., Giddens şi A. A. Foster) Arx, *Beih. Nova Hedwigia* 87: 288 (1987).

Din această specie, din izolatul GL-21, s-a realizat în S.U.A. un biopreparat fitosanitar condiţionat ca granule, eficient faţă de complexul căderii plantulelor în sere, pepiniere şi alte medii interioare (Fravel, 2005).

- ***Gliocladium deliquescens*** Sopp: 89, Tab.1., Fig. 15 (1912) (Index Fungorum).

Pentru utilizarea acestor micromicete ca mijloc biologic de combatere a unor micoze ale plantelor de cultură au fost efectuate lucrări de testare a influenței diferitelor categorii uzuale de substanțe fitofarmaceutice asupra creşterii şi sporulării ciupercii *Gliocladium roseum*, stabilindu-se lista celor care sunt selective şi care pot fi astfel recomandate pentru tehnologiile nepoluante de protecția diferitelor plante (Şesan şi colab., 1998; Şesan şi Oprea, 1998–1999; 1999, 2002/publ. 2003).

Pesticidele puternic inhibitoare pentru *G. roseum* sunt: *Butizin 40 SC, Butiran 1:1, Gammavit 85 PSU, Tiramet 600 SC, Tirametox 90 PTS, Butizin 600 SC, Mecloran 48 CE, Oltisan Extra, Diburom 800 CE, Diizocab 80 CE, Sanolt Combi 400 SE.* Acestea nu sunt recomandate pentru utilizarea în amestec în tratamentele de protecție a culturilor.

Dintre pesticidele cu efect moderat inhibitor față de *G. roseum*, fac parte produsele: *Tiracarb 60 PTS, Tiracarb 600 SC, Tiramet 60 PTS, Oleoekalux + Quinalfos 3%, Diniconazol + Lindan, Tebuconazol + Lindan, Mecloran 48 CE, Oltisan M, Icedin Super RV, Gammavit 85 PSU.* Aceste produse pot fi recomandate pentru utilizare în amestec cu biopreparate pe bază de *G. roseum* în cadrul tehnologiilor de protecție integrată a culturilor.

Dintre substanțele fitosanitare testate de noi față de *G. roseum*, nici una nu s-a dovedit netoxică pentru micromiceta antagonistă (Şesan şi colab., 1998; Şesan şi Oprea, 1998–1999; 1999, 2002/publ. 2003).

BIBLIOGRAFIE

Barnett H. L. şi Hunter B. B., 1998, *Illustrated genera of Imperfect Fungi*, 4-th ed., APS Press, St. Paul Minnesota: 92–93.

Barnett H. L. şi Lilly V. G., 1962, A destructive mycoparasite, *Gliocladium roseum*, *Mycologia* 54: 72–77.

Dingley J. M., 1951, The Hypocreales of New Zealand. II. The genus *Nectria*, *Trans. Br. Mycol. Soc.* 9: 177–202.

Dingley J. M., 1957, Life-history studies of New Zealand species of *Nectria* Fr., *Trans. Br. Mycol. Soc.* 84: 467–477.

Domsch K. H. şi Gams W., 1972, *Fungi in agricultural soils*, Longman, London: 290 pp.

Domsch K. H., Gams W. şi Anderson T. H., 1980, *Compendium of soil fungi*, Academic Press, London, vol. I: 859 pp.; vol. 2: 405 pp.

Dumitraş Lucreția, 1983, Antagonismul speciei *Gliocladium roseum* (Link) Thom, față de *Pythium debaryanum* Hesse şi *Rhizoctonia solani* Kühn, *Analele ICDPP* Bucureşti, XVII: 93–100.

Fravel Deborah, 2005, Commercial biocontrol products available for use against plant pathogens, http://www.oarde.ohio-state.edu/apsbcc/productlist.htm.

Holz G., 2000, The occurrence and control of *Botrytis cinerea* (grey mould) in grapes: a South African perspective, www.wynboer.co.za/recentarticles/0901botrytis.php3+Ulocladium.

Morquer R., Viala G., Rouch J., Fayet J. şi Berge G., 1963, Contribution à l'étude morphogénique du genre *Gliocladium*, *Bull. Soc. mycol. Fr.*, 79(2): 137–241.

Rehner S. A. şi Samuels, 1994, Taxonomy and phylogeny of *Gliocladium* analyzed from large subunit ribosomal DNA sequences, *Mycol. Res.* 98: 625–634.

Samuels G. J. şi Seifert K. A., 1987, *Taxonomic implications of variation among hypocrealean anamorphs*, în Sugiyama J (Ed.), Pleomorphic fungi: the diversity and its taxonomic implications, Tokyo, Kodansha, 29–56.

Schroers H. J. şi Samuels G., 1997, *Bionectria*: a genus for species of the *Nectria ochroleuca* group, *Z. Mykol* **63**: 149–154.

Schroers H. J., Samuels G., Seifert K. A. şi Gams W., 1999, Classification of the mycoparasite *Gliocladium roseum* in *Clonostachys* as *G. rosea*, its relationship to *Bionectria ochroleuca*, and notes on other *Gliocladium*–like fungi, *Mycologia* **91**(2): 365–385.

Smalley E. B. şi Hansen H. N., 1957, The perfect stage of *Gliocladium roseum*, *Mycologia* **49**: 529–533.

Şesan Tatiana, 1982, Contributions to the study of the biology of *Gliocladium roseum* Bainier, *Rev. Roum. Biol., Biol. Végét.*, **27**(2): 155–162.

Şesan Tatiana, 1984, *Gliocladium roseum* Bainier, specie de perspectivă pentru prevenirea şi combaterea prin mijloace biologice a unor patogeni ai plantelor de cultură, *Probl. Prot. Plant.*, **XII**(4): 313–326.

Şesan Tatiana Eugenia, 1985, *Studiul biologic al speciilor de ciuperci cu acţiune antagonistă faţă de unii patogeni ce produc micoze la plante*, Teză de doctorat, ICEBiol., Bucureşti:189 pp., 46 pl.

Şesan Tatiana, 1986, Noi contribuţii la studiul biologiei ciupercilor *Trichothecium roseum* Link şi *Gliocladium roseum* Bainier, *St. şi Cerc. Biol., Biol. Veget.*, **38**(1): 78–82.

Şesan Tatiana, 1997, *Combaterea biologică a micozelor plantelor de cultură cu ajutorul ciupercilor antagoniste*, în Ciochia V. (coordonator), Limitarea populaţiilor de dăunători vegetali şi animali din culturile agricole prin mijloace biologice şi biotehnice în vederea protejării mediului înconjurător, Universitatea Transilvania, Ed. DISZ TIPO Braşov, 87–137.

Şesan Tatiana Eugenia şi Crişan Aurelia, 1998, *Putregaiul alb al plantelor de cultură* (*Sclerotinia sclerotiorum*). *Prevenire şi combatere*, Ed. Ceres, Bucureşti: 182–185.

Şesan Tatiana Eugenia şi Oprea Maria, 1998–1999, Acţiunea biologică *in vitro* a unor insecticide produse de Oltchim S.A. asupra ciupercilor antagonsite, *Proplant'98–99*: 228–234.

Şesan Tatiana Eugenia şi Oprea Maria, 1999, The *in vitro* action of fungicides and insecto-fungicides on the antagonistic fungi used as biocontrol agents, Conference „Methods of estimation of biological control agents in the protection of plants against soil-borne and leaf pathogens", Skierniewice (Poland), 22-23 April 1999, *Bulletin of Polish Academy of Sciences, Biological Sciences*, **47**(2–4): 183–195.

Şesan Tatiana Eugenia şi Oprea Maria, 2002/ publ. 2003, Acţiunea biologică *in vitro* a erbicidelor produse de Oltchim S.A. asupra ciupercilor antagoniste utilizate ca agenţi de combatere biologică, *Analele I.C.D.P.P.* Bucureşti, **XXXII**: 177–186.

Şesan Tatiana Eugenia, Oprea Maria, Ciurdărescu Mirela, 1998, Acţiunea biologică *in vitro* a unor pesticide produse de Oltchim S.A. faţă de ciupercile antagoniste, Proplant '97, 4–5 noiembrie 1997, Călimăneşti; *Analele I.C.D.P.P.* Bucureşti, **XXIX**: 181–191.

*** 2004, *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, MAPDR, Ed. G.E.E.A. S.A., Bucureşti: 332 pp.

*** 2007, Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţele Comisiei Interministeriale de Omologare (01.06.2003-01.12.2006), *Sănătatea Plantelor*, supliment ianuarie 2007: 104 pp.

*** 2007, Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţa Comisiei Interministeriale de Omologare din data de 19.12.2006, *Sănătatea Plantelor*, **105**(2): 37–49.

*** http://www.indexfungorum.org/Index.htm

II.4. Genul *Pyricularia*

Genul *Pyricularia* este caracterizat prin prezența unor conidii (blastoconidii) piriforme sau obovate, 2- sau 3-septate, hialine, de culoare măslinie-deschisă (*Fig. II.4.1.*), care se formează solitar pe conidiofori simpodiali, simpli (Barnett şi Hunter, 1998).

Pyricularia orzyae **Cavara**
Fung.Long.Exsicc.: no. 49 (1891)
syn. ***P. grisea*** **(Cooke) Sacc.**
Michelia **2**(no.6): 20 (1880)

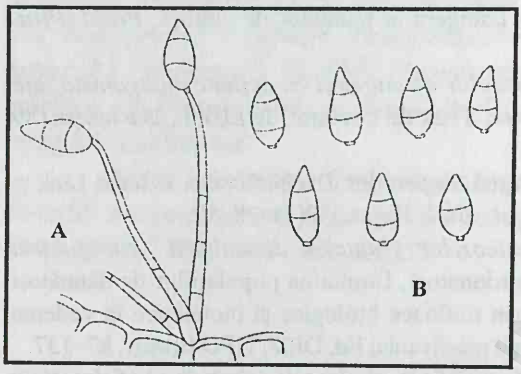


Fig. II.4.1. – Pyricularia orzyae:
A – conidiofori cu conidii;
B – conidii bi- şi tricelulare
(Olga Săvulescu, 1967)

Această specie este patogenă pe orez, producând cea mai gravă boală a acestei plante de cultură – *arsura orezului* (*rice blight*) sau *brusone*. De asemenea, se întâlneşte ca patogen pe gramineele din gazonul terenurilor de golf (Smiley şi colab., 2005). Transmiterea acestui patogen de la un an la altul se face prin miceliul şi conidiile care rezistă în resturile vegetale, în semințe sau în buruienile din cultura orezului (Săvulescu, 1967; Smith şi colab., 1988; Baicu şi Şesan, 1996; Agrios, 2005).

Teleomorfa ciupercii *P. oryzae* este *Magnaporthe grisea* (T. T. Hebert) M. E. Barr, din familia Magnaporthaceae, ordinul Incertae sedis, clasa Ascomycetes, *Mycologia* **69**(5): 954 (1977).

Patogenul atacă plantele de orez în toate fazele de dezvoltare. Pe frunze, noduri, mai rar pe tecile frunzelor şi în panicule, produce leziuni sau pete caracteristice. Pe frunze, petele sunt la început mici şi de culoare gălbuie, apoi se măresc, atingând 1,0–1,5 cm lungime şi 0,3–0,5 cm lățime, marginile petelor sunt brune, iar în interior cenuşiu-albicioase.

Cel mai păgubitor simptom este *rotten neck*, *putregaiul gâtului*, respectiv atacul la nivelul ultimului internod al tulpinii. Acest tip de atac constă în brunificarea şi distrugerea țesuturilor tulpinii, ruperea paniculului şi şiştăvirea boabelor.

Ciuperca *P. oryzae* are miceliul intercelular, dar poate ajunge până la vasele conducătoare. Pe suprafața petelor se formează conidiofori cu conidii piriforme, hialine sau verzui, cu 2 până la câteva septe, de 20–26 x 8–10 μm.

Conidiile necesită pentru germinație apă şi o temperatură optimă de 28°C. Pentru sporulare necesită o umiditate atmosferică de peste 90%.

Patogenul este favorizat în dezvoltare de excesul de azot aplicat ca fertilizant (Smiley şi colab., 2005).

P. oryzae produce toxinele *piricularină* şi *acidul α-picolinic*, ambele facilitând evoluţia procesului patogen în plantele de orez.

Combatere. În România, cultura de orez nu este una foarte extinsă. Dar, în zonele unde se cultivă, se recomandă măsuri de protecţie, începând cu arderea miriştei, evitarea excesului de azot, evitarea irigării în zonele cu temperaturi scăzute ş.a. (Baicu şi Şesan, 1996).

Cultivarea soiurilor rezistente (Krasnodar 424, Chirnogi) sau mijlociu rezistente (Auriu de Banat, Sidef, Polizeşti 28 ş.a.) reprezintă o metodă eficientă de a asigura o cultură de orez sănătoasă.

Se recomandă tratarea seminţelor cu produsele: *Tiramet 60 PTS* (3 kg/t), *Dithane M 45* (3,5 kg/t), *Quinolate V-4x* (3 kg/t), *Chinodin* (2 kg/t).

Pentru tratamente în vegetaţie, se aplică: *Topsin M-70/Metoben 70 PU* (1 kg/ha), *Benlate/Fundazol* (1 kg/ha), *Perozine* (4 kg/ha) ş.a.

Dintre elementele de combatere testate tot mai mult fac parte şi diferite extracte vegetale, nepoluante, cum sunt extractele de Khella, susan şi muşeţel experimentate, cu bune rezultate, singure sau în combinaţie cu unele fungicide, în Egypt, ţară în care orezul reprezintă o cultură foarte importantă economic (Highlights, 2002).

Ca agenţi de combatere biologică au fost experimentate, cu bune rezultate, ciupercile antagoniste şi micoparazite: *Myrothecium verrucaria* (Alb. şi Schwein.) Ditmar, *Trichoderma viride* Pers., *T. longibrachiatum* Rifai, *Chaetomium globosum* Kunze ş.a. (Baicu şi Şesan, 1996).

BIBLIOGRAFIE

Agrios G., 2005, *Plant pathology*, 5-th edition, Elsevier Academic Press, 922 pp.

Baicu T. şi Şesan Tatiana Eugenia, 1996, *Fitopatologie agricolă* , Ed. Ceres, Bucureşti: 310 pp.

Barnett H. L. şi Hunter B. B., 1998, *Illustrated genera of Imperfect Fungi*, 4-th edition, APS Press, St. Paul, Minnesota, USA: 218 pp.

Săvulescu Olga, 1967, *Patologie vegetală*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti: 614 pp.

Smiley R. W., Dernoeden P. H. Clarke B. B., 2005, *Compendium of turfgrass diseases*, 3-rd edition, American Phytopathological Society: 26–27, 130–131, 136, 141, 145, 149.

Smith J. M., Dunez J., Phillips D. H., Lelliott R. A. şi Archer S. A. (Eds.), 1988, *European handbook of plant diseases*, Blackwell Scientific Publications, Oxford–London–Edinburgh–Boston–PaloAlto–Mebourne: 583 pp.

*** 2002, Highlights on the results of rice program, *Rice Research şi Trening Center Sakha*, Kafr El-Sheikh, Egypt: 56–57.

*** 2004, *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, MAPDR, Ed. G.E.E.A. S.A., Bucureşti: 332 pp.

*** 2007, Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţele Comisiei Interministeriale de Omologare (01.06.2003–01.12.2006), *Sănătatea Plantelor*, supliment ianuarie 2007: 104 pp.

*** 2007, Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţa Comisiei Interministeriale de Omologare din data de 19.12.2006, *Sănătatea Plantelor*, **105**(2): 37–49.

*** http://www.indexfungorum.org/Index.htm

II.5. Genul *Trichoderma*

Acest gen grupează specii de ciuperci telurice (Domsch şi Gams, 1970/1972; Domsch şi colab., 1980; Barnett şi Hunter, 1998) sau ciuperci care se dezvoltă bine pe lemnul în descompunere: *T. viride* Pers. ex S. F. Gray. Monografia genului *Trichoderma* a fost elaborată de Kubiček şi Harman (1998).

Speciile genului *Trichoderma* cresc rapid şi sporulează foarte bine, formând colonii de culoare verde. Coloniile prezintă hife lățite, cu miros caracteristic de camfor sau nucă de cocos, iar după 7 zile formează clamidospori hialini. Conidioforii sunt verticilați (*Fig. II.5.1.*) neregulat şi poartă fialide lageniforme (Gams şi Bisset, 1998; Gams şi colab., 1998).

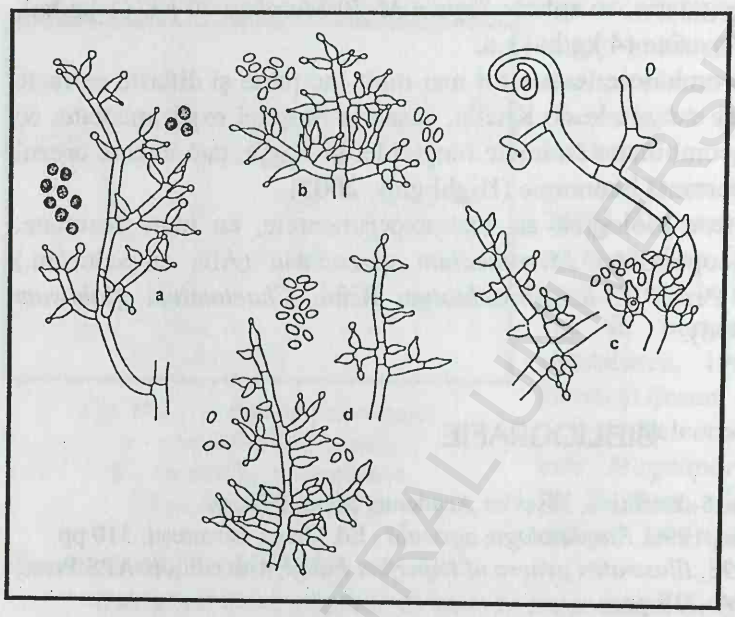


Fig. II.5.1. – Specii de ***Trichoderma***: **a.** ***T. viride***: conidii; **b.** ***T. koningii***: conidii şi hife; **c.** ***T. polysporum***; **d.** ***T. citrinoviride*** (Gams şi colab., 1998)

Pentru identificarea speciilor din genul *Trichoderma*, cultivarea se face timp de 5 zile, pe mediu agarizat cu extract de malț sau cu făină de porumb, la lumina naturală (ciuperca sporulează foarte bine la lumină). Sporularea se produce şi în condiții de întuneric. Observațiile microscopice asupra condiilor se fac la obiectivul cu imersie pentru a evidenția ornamentația de pe suprafața conidiilor (netedă sau rugoasă).

Cele mai cunoscute specii ale genului *Trichoderma* sunt următoarele:

- ***T. viride*** Pers., *Neues Mag. Bot.* **1**: 92 (1794), prezintă conidii cu asperități;
- ***T. harzianum*** Rifai, *Mycol. Pap.* **116**: 38 (1969), prezintă conidii globuloase, cu suprafața netedă;
- ***T. koningii*** Oudem., *Arch. Néerlandaises des Sc. exacts et nat.*: 291 (1902), prezintă conidii elipsoidale şi hife subțiri;
- ***T. hamatum*** (Bonord.) Bainier, *Bull. Soc. mycol. Fr.* **22**: 131 (1906), prezintă conidii elipsoidale, cu hife late, terminate cu apendici sterili (*Index Fungorum*).

Teleomorfa ciupercii *Trichoderma* este genul *Hypocrea*, familia Hypocreaceae, ordinul Hypocreales, subclasa Sordariomycetidae, clasa Ascomycetes, încrengătura Ascomycota.

Teleomorfa prezintă strome cu peritecii imerse, care conţin asce cilindrice cu 8 ascospori, bicelulari, cu deschidere timpurie [Doi (1969, 1972); Samuels şi colab., 1998].

Grupele majore de specii agregate descrise de Rifai (1969) au devenit mai târziu secţii: *Longibrachiatum*, *Pachybasium*, *Trichoderma*, după studiile lui Bisset (1984, 1991a, b), Kühls şi colab. (1997), Kindermann şi colab. (1998), Kubiček şi Harman (1998), Samuels şi colab. (1998).

Genul *Trichoderma* a prezentat întotdeauna un deosebit interes şi de aceea este foarte bine studiat. În anul 1932, Weindling a făcut prima menţiune asupra posibilităţii speciei *T. viride* de a inhiba dezvoltarea unor ciuperci din sol: *Rhizoctonia solani* Kühn, *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica* (Dastur) G. M. Waterh., *Pythium* spp., *Rhizopus* spp., *Sclerotium rolfsii* Sacc., ceea ce a deschis drumul către o direcţie nouă de cercetare, aceea a utilizării ciupercilor antagoniste în protecţia plantelor (Şesan, 1985, 1986, 1997, 2005).

Spectrul de acţiune include peste 120 de specii de ciuperci fitopatogene (Şesan, 1985, 1987).

Biofungicidele pe baza speciilor de *Trichoderma*, cele mai cunoscute şi eficiente în protecţia plantelor cultivate sunt: Trichodermin 1–5, Trichodermin X, BINAB T SEPPIC, Prior, Bio-Fungus (anterior Anti-Fungus), Root-Shields, Supresivit, T22G şi T22HB, Trichopel, Trichoject, Trichodowels, Trichoseal, Trichoderma 2000, Trichodex 25 WP, Trichosemin 25 PTS (Şesan, 1986; 2000–2002; *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, 2004, Cooping, 1998; Burges, 2000; Fravel, 2005).

În România sunt omologate biopreparatele Trichodex 25 WP (*T. harzianum* T39, Makhteshim Agan–Israel), pentru combaterea putregaiului cenuşiu (*Botrytis cinerea*) la viţă de vie, căpşun, zmeur, tomate şi a moniliozei (*Monilinia fructigena*, *M. laxa*) la pomoidee şi sâmburoase şi Trichosemin 25 PTS (*T. viride* Td_{50}, ICPP Bucureşti – România), pentru complexul patogenilor de sol: *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium* spp. (*Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, 2004; Şesan, 2000–2002).

Utilizarea ciupercilor antagoniste şi micoparazite în tehnologiile de protecţie integrată a agenţilor fitopatogeni necesită şi cunoaşterea reacţiei acestora faţă de principalele produse fitofarmaceutice ale acestor tehnologii.

Testările efectuate de noi privind acţiunea unui sortiment de produse fitosanitare româneşti asupra ciupercii *T. viride* (Şesan şi colab., 1998; Şesan şi Oprea, 1998–1999; 1999, 2002/publ. 2003), au stabilit gradul de toxicitate al acestor produse faţă de agentul biologic de combatere.

Astfel, ciuperca *T. viride* s-a dovedit a fi cea mai sensibilă la următoarele produse: *Tiracarb 60 PTS, Tiracarb 600 SC, Tiramet 60 PTS, Tiramet 600 SC, Tirametox 90 PTS, Butizin 600 SC, Mecloran 48 CE, Oltisan Extra.* Ca urmare, acest grup de produse fiind foarte toxice, trebuie folosite cu precauţie în tehnologiile de protecţie integrată.

O acţiune moderat inhibitoare asupra ciupercii *T. viride* s-a constatat la produsele: *Butizin 40 CE, Butiran 1:1, Diburom 80 CE, Oleoekalux + Quinalfos 3%, Diniconazol + Lindan, Tebuconazol + Lindan, Mecloran 48 CE, Oltisan M, Diizocab 80 CE, Gammavit 85 PSU.* Acest grup de substanţe pot fi recomandate pentru utilizarea mai largă în tehnologiile de protecţie integrată a culturilor.

În ceea ce privește numărul produselor fitosanitare selective, netoxice față de *T. viride*, acesta este extrem de redus. Un singur erbicid dintre cele testate (*Icedin Super RV*) s-a dovedit selectiv față de *T. viride*, ceea ce înseamnă că folosirea acestuia nu produce influențe negative asupra ciupercii antagoniste, putând fi recomandat, fără precauții, spre utilizare în tehnologiile de protecție integrată a plantelor de cultură.

BIBLIOGRAFIE

Barnett H. L. şi Hunter B. B., 1998, *Illustrated genera of Imperfect Fungi*, 4-th edition, APS Press, St. Paul Minnesota, 92–93.

Bisset J., 1984, A revision of the genus *Trichoderma*: 1. Section *Longibrachiatum*, new section, *Can. J. Bot.*, **62**: 924–931.

Bisset J., 1991a, A revision of the genus *Trichoderma*. II. Infrageneric classification, *Can. J. Bot.*, **69**: 2357–2372.

Bisset J., 1991b, A revision of the genus *Trichoderma*. III. Section *Pachybasium*, *Can. J. Bot.*, **69**: 2373–2417.

Burges H. D., 2000, *Formulation of microbial biopesticides*, Kluwer Academic Publishers Dordrecht, Boston, London: 412 pp.

Cooping L. G., 1998, *The BioPesticide Manual*, A world compendium, British Crop Protection Council: 333 pp.

Doi Y., 1969, The genus *Hypocrea* and its allies in Japan, *Bull. Natn. Sci. Mus.* Tokyo, **12**: 693–724.

Doi Y., 1972, Revision of the Hypocreales with cultural observations. IV. The genus *Hypocrea* and its allies in Japan. (2) Enumeration of the species, *Bull. Nat. Sci. Mus.* Tokyo, **15**: 649–751.

Domsch K. H. şi Gams W., 1972, *Fungi in agricultural soils*, Longman, London: 290 pp.

Domsch K. H., Gams W. şi Anderson T. H., 1980, *Compendium of soil fungi*, Academic Press, London, vol. **I**: 859 pp.; vol. **II**: 405 pp.

Fravel Deborah, 2005, Commercial biocontrol products available for use against plant pathogens, http://www.oarde.ohio-state.edu/apsbcc/productlist.htm

Gams W. şi Bisset J., 1998, *Morphology and indentification of Trichoderma*, pp. 3–34, în Kubiček C. P. şi Harman G. (eds.), *Trichoderma* and *Gliocladium*, vol. 1, Taylor şi Francis, London.

Gams W., Hoekstra E. S. şi Aptroot A., 1998, *CBS Course of Mycology*, Centraalbureau voor Schimmelcultures Baarn, Delft, The Netherlands: 165 pp.

Kindermann J., El-Ayouti Y., Samuels G. J. şi Kubiček C. P., 1998, Phylogeny of the genus *Trichoderma* based on sequence analysis of the internaltranscribed spacer region 1 of the rDNA cluster, *Fungal Genetics and Biology* 24(3): 298–309(312)

Kubiček C. P. şi Harman G. E., 1998, *Trichoderma* and *Gliocladium*, Taylor şi Francis Ltd., vol. I: 278 pp.; vol. II: 392 pp.

Kühls K., Lieckfeldt E., Samuels G. J., Meyer W., Kubiček C. P. şi Börner T., 1997, Revision of *Trichoderma* sect. *Longibrachiatum* including related teleomorphs based on analysis of ribosomal DNA internal transcribed spacer sequences, *Mycologia*, **89**: 442–460.

Rifai M. A., 1969, A revision of the genus *Trichoderma*, *Mycological Papers*, **116**: 56 pp.

Samuels G. J., Petrini O., Kuhls K., Lieckfeldt E. şi Kubiček C. P., 1998, The *Hypocrea schweinitzii* complex and *Trichoderma* sect. *Longibrachiatum*, *Stud. Mycol.* **41**, CBS Baarn/Delft, The Netherlands: 55 pp.

Şesan Tatiana Eugenia, 1985, *Studiul biologic al speciilor de ciuperci cu acțiune antagonistă față de unii patogeni ce produc micoze la plante*, Teză de doctorat, ICEBiol., București: 189 pp.; 46 pl.

Şesan Tatiana Eugenia, 1986, Ciuperci cu importanţă practică în combaterea biologică a micozelor plantelor. *Trichoderma viride* Pers. ex S.F. Gray, *Red. Prop. Tehn. Agr.*, Bucureşti: 67 pp.; 15 pl.
Şesan Tatiana Eugenia, 1987, Spectrul de acţiune al ciupercii antagoniste şi micoparazite *Trichoderma viride* Pers. ex S.F. Gray, *Probl. Prot. Plant.*, XV(1): 19–55.
Şesan Tatiana Eugenia, 1997, *Combaterea biologică a micozelor plantelor cu ajutorul ciupercilor antagoniste*, în Ciochia V. (Ed.), Limitarea populaţiilor de dăunători vegetali şi animali din culturile agricole prin mijloace biologice şi biotehnice în vederea protejării mediului înconjurător, Ed. DISZ TIPO, Braşov: 87–137.
Şesan Tatiana Eugenia, 2000–2002, Proiect RELANSIN 29 – *Biopreparate pe bază de ciuperci antagoniste destinate protecţiei plantelor agricole.*
Şesan Tatiana Eugenia, 2005, Bibliografia românească în domeniul combaterii biologice a micozelor plantelor, *Plants' Health*, special edition, aug. 2005, 15–22.
Şesan Tatiana Eugenia şi Oprea Maria, 1998–1999, Acţiunea biologică *in vitro* a unor insecticide produse de Oltchim S.A. asupra ciupercilor antagonsite, *Proplant'98–99*: 228–234.
Şesan Tatiana Eugenia şi Oprea Maria, 1999, The *in vitro* action of fungicides and insecto-fungicides on the antagonistic fungi used as biocontrol agents, Conference „Methods of estimation of biological control agents in the protection of plants against soil-borne and leaf pathogens", Skierniewice (Poland), 22–23 April 1999, *Bulletin of Polish Academy of Sciences, Biological Sciences*, vol. 47(2–4), 183–195.
Şesan Tatiana Eugenia şi Oprea Maria, 2002/ publ. 2003, Acţiunea biologică *in vitro* a erbicidelor produse de Oltchim S.A. asupra ciupercilor antagoniste utilizate ca agenţi de combatere biologică, *Analele I.C.D.P.P.* Bucureşti, **XXXII**: 177–186.
Şesan Tatiana Eugenia, Oprea Maria şi Ciurdărescu Mirela, 1998, Acţiunea biologică *in vitro* a unor pesticide produse de Oltchim S.A. faţă de ciupercile antagoniste, Proplant '97, 4–5 noiembrie 1997, Călimăneşti; *Analele I.C.P.P.* Bucureşti, **XXIX**: 181–191.
Weindling R., 1932, *Trichoderma lignorum* as a parasite of other fungi, *Phytopathology* 22 (10): 837–845.
*** 2004, *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, MAPDR, Ed. G.E.E.A. S.A., Bucureşti: 332 pp.
*** 2007, Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţele Comisiei Interministeriale de Omologare (01.06.2003–01.12.2006), *Sănătatea Plantelor*, supliment ianuarie 2007: 104 pp.
*** 2007, Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţa Comisiei Interministeriale de Omologare din data de 19.12.2006, *Sănătatea Plantelor*, **105**(2): 37–49.
*** http://www.indexfungorum.org/Index.htm

II.6. Genul *Trichothecium*

Genul *Trichothecium* se caracterizează prin prezenţa unor conidii piriforme sau ovoidale, bicelulare, hialine, care se formează bazipetal, în lanţuri fragile, pe conidiofori drepţi, simpli, hialini.

***Trichothecium roseum* Link**
Neues Mag. Bot. 1: 92 (1794)

Este o specie saprofită frecventă pe seminţe (Neergaard, 1979), dar este şi un patogen de slăbiciune care poate cauza *putregaiul merelor depozitate*, *putrezirea plantulelor* la unele plante ornamentale (*Zinnia elegans* Jacq.), *putrezirea seminţelor* de

specii forestiere, cum sunt: *Betula* spp., *Fagus silvatica* L., *Fraxinus excelsior* L., *Euonymus* sp., *Pinus silvestris* L., *Picea excelsa* (Lam.) Link, *Quercus* spp., *Abies alba* Mill., *A. cephalonica* Loud, *Cedrus deodara* G. Don., *Cytisus alpinum* L., *Tilia cordata* Mill. ş.a. (Neergaard, 1979).

Ciuperca prezintă un miceliu albicios, ramificat, care devine roz pe măsura dezvoltării; conidioforii sunt simpli, drepți, mici, hialini şi poartă conidii piriforme, bicelulare, de 12–18 x 8–10 μm (*Fig. II.6.1.*), hialine când sunt izolate şi de culoare roz când sunt în masă (Olga Săvulescu, 1967; Barnett şi Hunter, 1998).

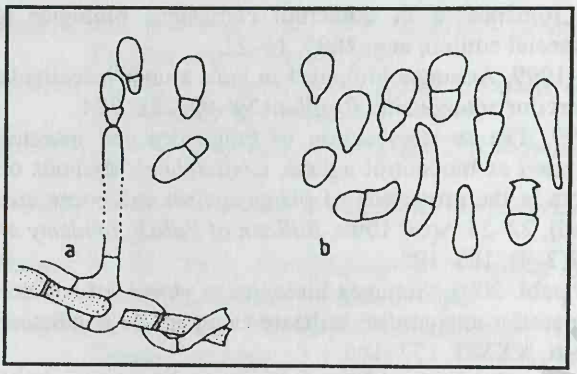


Fig. II.6.1. – ***Trichothecium roseum***: a. hife care se încolăcesc şi conidiofori; b. conidii (Rudakov, 1981)

T. roseum produce antibioticul *trichothecină*, a cărui utilizare este importantă mai ales în protecția plantelor față de boli cunoscute sub numele de făinări. Un studiu important asupra acestei ciuperci a fost efectuat în teza de doctorat, de către Rusan (1973), elucidând în special aspectele ştiințifice şi pe cele biotehnologice, practice, legate de producerea trichothecinei (Şesan, 1997, 2005; Şesan şi Crişan, 1998).

Aspecte de biologie asupra ciupercii *T. roseum* au lucrat mai târziu Şesan (1982, 1985a, b, 1986) ş.a., în vederea utilizării acestei specii pentru protecția biologică a culturilor agricole.

Spectrul de acțiune al ciupercii *T. roseum* este larg, această specie acționând atât prin hiperparazitarea/micoparazitarea diferitelor ciuperci fitopatogene, cât şi prin acțiunea antibioticului *trichothecină* (Şesan, 1985a, b).

Pentru folosirea acestui agent de combatere biologică în amestec cu unele pesticide selective, experiențele noastre de testare a unui sortiment de produse româneşti (Şesan şi colab., 1998; Şesan şi Oprea, 1998–1999; 1999, 2002/publ. 2003) au condus la următoarele concluzii:

Pesticidele puternic inhibitoare pentru *T. roseum* sunt: *Butizin 40 SC, Butiran 1:1, Gammavit 85 PSU, Tiramet 600 SC, Tirametox 90 PTS, Butizin 600 SC, Mecloran 48 CE, Oltisan Extra, Diburom 800 CE, Diizocab 80 CE, Sanolt Combi 400 SE.* Acestea nu sunt recomandate pentru utilizarea în amestec în tratamentele de protecție a culturilor.

Dintre pesticidele cu efect moderat inhibitor față de *G. roseum*, fac parte produsele: *Tiracarb 60 PTS, Tiracarb 600 SC, Tiramet 60 PTS, Diniconazol + Lindan, Tebuconazol + Lindan, Mecloran 48 CE, Oltisan M, Icedin Super RV, Gammavit 85 PSU.* Aceste produse pot fi recomandate pentru utilizare în amestec cu biopreparate pe bază de *T. roseum* în cadrul tehnologiilor de protecție integrată a culturilor.

Dintre substanțele fitosanitare testate de noi față de *T. roseum*, una singură – amestecul *Oleoekalux + Quinalfos* 3% – s-a dovedit netoxic pentru specia antagonistă, ceea ce permite a fi recomandat pentru tehnologiile de protecție integrată nepoluante (Şesan şi colab., 1998; Şesan şi Oprea, 1998–1999; 1999, 2002/publ. 2003).

Taxonomia actuală a genului *Trichothecium* încadrează ciuperca la Incertae sedis, clasa Ascomycetes, cu teleomorfa *Hypomyces* (*Index Fungorum*, 2001).

BIBLIOGRAFIE

Barnett H. L. şi Hunter B. B., 1998, *Illustrated genera of Imperfect Fungi*, 4-th ed., APS Press, St. Paul Minnesota: 108–109

Rudakov O. L., 1981, *Mikofilnâie gribî, ih biologhia i prakticeskoe znacenie*, izd. Nauka, Moskva: 158 pp.

Rusan M., 1973, *Contribuţii la studiul biologiei ciupercii Trichothecium roseum (Pers.) Link cu implicaţii în producerea trichothecinei*, Teză de doctorat, Inst. Biol. Bucureşti: 161 pp.

Săvulescu Olga, 1967, *Patologie vegetală*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti: 551 pp.

Şesan Tatiana, 1982, Contribuţii la studiul biologiei ciupercii *Trichothecium roseum* Link, *St. şi Cerc. Biol., Biol. Veget.*, **34** (1): 71–76.

Şesan Tatiana, 1985a, *Trichothecium roseum* Link – specie cu importanţă practică în prevenirea şi combaterea biologică a micozelor plantelor de cultură, *Probl. Prot. Plant.*, **XIII** (4): 381–405.

Şesan Tatiana Eugenia, 1985b, *Studiul biologic al speciilor de ciuperci cu acţiune antagonistă faţă de unii patogeni ce produc micoze la plante*, Teză de doctorat, ICEBiol., Bucureşti: 189 pp., 46 pl.

Şesan Tatiana, 1986, Noi contribuţii la studiul biologiei ciupercilor *Trichothecium roseum* Link şi *Gliocladium roseum* Bainier, *St. şi Cerc. Biol., Biol. Veget.*, **38** (1): 78–82.

Şesan Tatiana Eugenia, 1997, *Combaterea biologică a micozelor plantelor cu ajutorul ciupercilor antagoniste*, în Ciochia V. (Ed.), Limitarea populaţiilor de dăunători vegetali şi animali din culturile agricole prin mijloace biologice şi biotehnice în vederea protejării mediului înconjurător, Ed. DISZ TIPO Braşov, 87–137.

Şesan Tatiana Eugenia, 2005, *Bibliografia românească în domeniul combaterii biologice a micozelor plantelor*, Plants' Health, special edition, aug. 2005, 15–22.

Şesan Tatiana Eugenia şi Crişan Aurelia, 1998, *Putregaiul alb al plantelor de cultură* (*Sclerotinia sclerotiorum*). *Prevenire şi combatere*, Ed. Ceres, Bucureşti: 182–185.

Şesan Tatiana Eugenia şi Oprea Maria, 1998–1999, *Acţiunea biologică in vitro a unor insecticide produse de Oltchim S.A. asupra ciupercilor antagonsite*, Proplant '98-99: 228–234.

Şesan Tatiana Eugenia şi Oprea Maria, 1999, The *in vitro* action of fungicides and insecto-fungicides on the antagonistic fungi used as biocontrol agents, Conference „Methods of estimation of biological control agents in the protection of plants against soil–borne and leaf pathogens", Skierniewice (Poland), 22–23 April 1999, *Bulletin of Polish Academy of Sciences, Biological Sciences*, **47**(2–4), 183–195.

Şesan Tatiana Eugenia şi Oprea Maria, 2002/ publ. 2003, Acţiunea biologică *in vitro* a erbicidelor produse de Oltchim S.A. asupra ciupercilor antagoniste utilizate ca agenţi de combatere biologică, *Analele I.C.D.P.P.* Bucureşti, **XXXII**: 177–186.

Şesan Tatiana Eugenia, Oprea Maria şi Ciurdărescu Mirela, 1998, Acţiunea biologică *in vitro* a unor pesticide produse de Oltchim S.A. faţă de ciupercile antagoniste, Proplant '97, 4–5 noiembrie 1997, Călimăneşti; *Analele I.C.D.P.P.* Bucureşti, **XXIX**: 181–191.

*** 2004, *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, MAPDR, Ed. G.E.E.A. S.A., Bucureşti: 332 pp.

*** 2007, Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţele Comisiei Interministeriale de Omologare (01.06.2003–01.12.2006), *Sănătatea Plantelor*, supliment ianuarie 2007: 104 pp.

*** 2007, Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţa Comisiei Interministeriale de Omologare din data de 19.12.2006, *Sănătatea Plantelor*, **105**(2): 37–49.

*** http://www.indexfungorum.org/Index.htm

II.7. Genul *Verticillium*

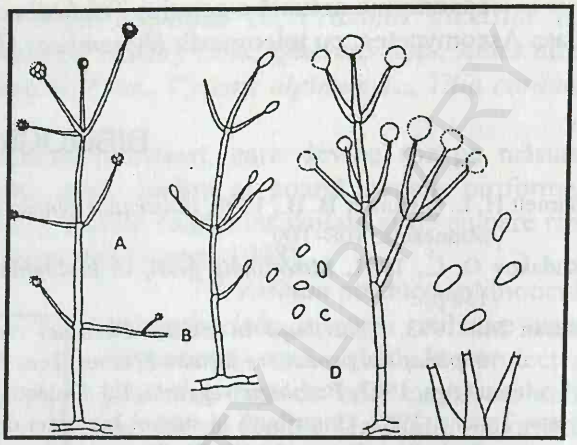


Fig. II.7.1. – ***Verticillium albo-atrum*: A., B.** conidiofor; **C.** conidii; **D.** *Verticillium*, stadiu al ciupercii ***Gliocladium roseum*** (Barnett şi Hunter, 1998)

Genul *Verticillium* formează conidiile din fialidele de pe conidiofori, care sunt ramificaţi verticilat (de aici şi numele genului). Conidiile formate sunt grupate împreună în picături globuloase sau ovale, mucilaginoase (*Fig. II.7.1.*).

Genul *Verticillium* prezintă în dezvoltare un stadiu asemănător ciupercii *Gliocladium roseum* Bainier, care este şi un bun agent biologic de combatere a altor patogeni la plante (Barnett şi Hunter, 1998; Şesan, 1985, 1986).

Teleomorfele acestui gen sunt: *Hypomyces*, *Protocrea*, *Aphysiostroma* din familia Hypocreaceae şi *Nectriopsis*, din familia Bionectriaceae, ambele familii aparţinând ordinului Hypocreales, clasa Ascomycetes (Kirk şi colab., 2004; *Index Fungorum*, 2001).

Taxonomia actuală a genului *Verticillium* este prezentată în lucrările elaborate de: Gams şi Zare (2001a, b), Zare şi Gams (2001a, b), Zare şi colab. (2000, 2001); cercetările recente cuprind şi aspecte de biologie moleculară, în special pentru elucidarea aspectelor filogenetice referitoare la acest gen (Sung şi colab., 2000, 2001).

V. albo-atrum Reinke şi Berthold şi *V. dahliae* Kleb. produc *ofilirea* (hadromicoză, tracheomicoză) a numeroase plante, peste 150 de specii, din aproape 40 de familii botanice diferite (Olga Săvulescu, 1967; Smith şi colab., 1988; Baicu şi Şesan, 1996; Puşcaşu, 2004; Agrios, 2005).

***V. albo-atrum* Reinke şi Berthold**
Zergelg. D. Kartoff. 1: 75 (1879)

Este cunoscut ca agentul etiologic al *ofilirii de tip verticilian* din soluri alcaline; ciuperca este preponderent telurică, dar se găseşte şi pe seminţe, mai ales în zonele mai reci de pe glob, în soluri alcaline. Astfel, a fost semnalată pe seminţele de: *Allium* spp., *Apium graveolens* L., *Carthamus tinctorius* L., *Gossypium* spp., *Helianthus annuus* L., *Lactuca sativa* L., *Linum usitatissimum* L., *Medicago* spp., *Senecio vulgaris* L., *Solanum melongena* L., *Trifolium hybridum* L. (Neergaard, 1979), *Solanum tuberosum* L. ş.a.

Simptome. Miceliul ciupercii se dezvoltă în toate organele plantelor, pătrunzând în vasele conducătoare, ciuperca fiind traheifilă şi împiedicând circulaţia apei, ceea ce cauzează îngălbenirea şi veştejirea plantelor. Către sfârşitul perioadei de vegetaţie, ciuperca trece treptat la o viaţă saprofitică, străbate pereţii vaselor, se îndreaptă în toate direcţiile, ajungând la suprafaţa tulpinilor distruse, zonă în care sporulează abundent.

Verticilioza la plantele de cartof (Dumitraş şi Şesan, 1988; Baicu şi Şesan, 1996) debutează cu ofilirea foliolelor care apoi se îngălbenesc; pe suprafaţa lor apar pete brune, înconjurate de o zonă galbenă; când petele se înmulţesc, frunzele se usucă.

Aceste simptome sunt prezente atât pe frunzele de la bază mai bătrâne, cât şi pe cele tinere. Veştejirea poate fi la început parţială, cuprinzând numai foliolele de pe o parte a frunzei, celelalte rămânând turgescente. Nu după mult timp, însă, se veştejeşte şi celălalt rând de foliole. Acelaşi fenomen se petrece şi cu frunzele, veştejirea începând mai întâi numai la frunzele situate pe o parte a tulpinii şi continuă cu veştejirea ireversibilă şi a celorlalte frunze. Tulpina rămâne erectă şi verde, iar frunzele uscate atârnă în lungul tulpinii.

Veştejirea şi uscarea parţiale se observă mai ales după ploi abundente, urmate de uscăciune.

În faza finală a atacului, plantele se usucă în întregime, veştejirea este generală, începând de la bază.

În secţiune transversală prin tulpina plantei bolnave se evidenţiază o uşoară îngălbenire sau brunificare a vaselor conducătoare, al căror lumen este ocupat de hifele ciupercii. Trecând prin stoloni, hifele infectează şi tuberculii. În dreptul ochilor atacaţi de pe suprafaţa tuberculilor care capătă la început culoarea roz, apoi neagră, se formează mici adâncituri, în care apare o pulbere fină, cenuşie. În pulpa tuberculului atacat apar zone întrerupte de ţesut necrozat care conţine hifele ciupercii.

Agentul patogen prezintă conidiofori filamentoşi, de 300–700 x 6,5–7,0 μm, cu ramificaţii scurte, dispuse în verticil; la capătul fiecărei ramificaţii se formează câte o conidie ovoidă, unicelulară, hialină, de 3,9–6,1 x 1,8–2,9 μm.

Pe miceliu se mai dezvoltă abundent, la suprafaţa organelor atacate, şi organe de rezistenţă, clamidosporii, de culoare brun-negricioasă şi cu o membrană îngroşată, rezistentă. Această ciupercă nu produce scleroţi.

Ciclul biologic al patogenului este prezentat în *Fig. II.7.2.* Agentul etiologic al verticiliozei se răspândeşte în acelaşi sezon de vegetaţie prin conidiile antrenate de vânt sau de picăturile de ploaie şi se transmite de la un an la altul prin miceliu şi prin clamidosporii care rezistă în sol şi în resturile vegetale rămase de la recoltare. Patogenul pătrunde prin rădăcinile plantelor tinere, fie direct, fie prin rănile din acest organ.

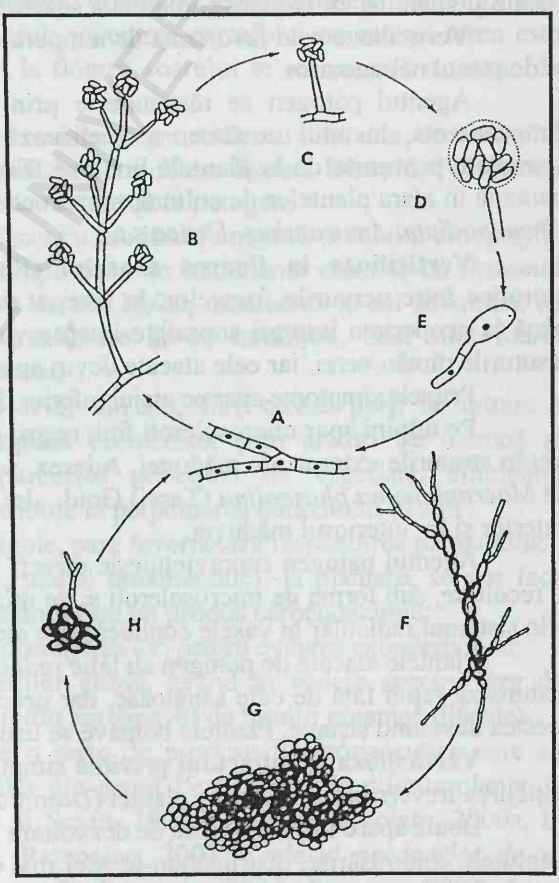


Fig. II.7.2. – Ciclul biologic la *Verticillium albo-atrum* (Barnes, 1968)

Verticillium dahliae **Kleb.**
Mykol. Zentbl. 3: 66 (1913)

Este o specie asemănătoare cu *V. alboatrum*, însă produce microscleroți. De asemenea, *V. dahliae* se dezvoltă bine la temperaturi de 25–28°C, mai ridicate decât cele la care se dezvoltă *V. albo-atrum*, respectiv 20–25°C.

Dintre plantele de cultură cele mai afectate de *V. dahliae*, enumerăm: bumbacul, ardeii, vinetele, floarea soarelui ş.a.

Verticilioza ardeiului (Jianu, 2002; Tomescu, 1998) este frecvent întâlnită mai ales în sere şi solarii, favoraizată de temperaturile mai scăzute ale solului.

Infecţia se produce înainte de plantare, primele simptome sunt îngălbenirile frunzelor bazale, care se ofilesc lent, pe jumătate, apoi se răsucesc către faţa superioară, ofilirea extinzându-se şi la cealaltă jumătate a frunzelor.

În continuare, frunzele se usucă în întregime, atârnă pe planta afectată, apoi se desprind de plantă şi cad. De la partea bazală, ofilirea se extinde spre vârful plantei, cuprinzând în final întreaga plantă. Talia plantelor bolnave este mai redusă decât a celor sănătoase, numărul de fructe este mai mic, sunt de dimensiuni mai reduse, de consistenţă moale şi zbârcite, cu valoare comercială scăzută.

Verticilioza este favorizată de temperatura solului de 20–23°C, de excesul de azot şi de atacul nematozilor.

Agentul patogen se răspândeşte prin conidii şi particule de sol contaminate. Transmiterea, în anul următor, se realizează prin resturile vegetale infectate şi prin seminţele provenite de la plantele bolnave. Fiind un patogen polifag, *Verticillium* poate parazita în afara plantelor de cultură, numeroase buruieni (*Cirsium*, *Taraxacum*, *Solanum*, *Chenopodium*, *Amaranthus*, *Urtica* ş.a.).

Verticilioza la floarea soarelui (Raranciuc, 2003) se manifestă prin pete clorotice între nervurile frunzelor, la început de dimensiuni mici, dar, treptat, se extind până la acoperirea întregii suprafeţe internervuriene a limbului. De-a lungul nervurilor, ţesuturile rămân verzi, iar cele atacate devin apoi brune şi se usucă.

Primele simptome apar pe etajul inferior de frunze, avansând spre etajele superioare.

Pe tulpini apar microscleroţi fini, negri, grupaţi sub formă de striuri, sub epidermă sau în straturile externe ale măduvei. Adesea, aceşti microscleroţi se pot confunda cu cei de *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid., dar cei din urmă sunt mai mari şi se află şi la exterior şi în interiorul măduvei.

Agentul patogen supravieţuieşte direct în sol sau în resturile vegetale rămase de la recoltare, sub formă de microscleroţi şi de miceliu. Prin germinare, patogenul pătrunde prin sistemul radicular în vasele conducătoare ale plantei gazdă.

Plantele atacate de patogen au talie redusă, dimensiuni reduse ale calatidiului şi se maturează rapid faţă de cele sănătoase, dar procesul de umplere al achenelor este redus, acestea devenind şiştave. Plantele bolnave se usucă prematur.

Verticilioza bumbacului prezintă simptome variate de la cloroză foliară până la veştejirea ireversibilă şi moartea plantei (Dumitraş şi Şesan, 1988).

Boala apare în toate fazele de dezvoltare a plantelor, uneori chiar şi pe germenii şi plăntuţele abia răsărite, distrugându-le. Cel mai adesea boala se manifestă pe plantele în faza de îmbobocire şi de înflorire, în mai multe moduri.

Un mod de atac este apariţia de pete pe marginea frunzelor, mai deschise la culoare faţă de verdele normal al frunzei, pete care extind pe întreaga suprafaţă, se

îngălbenesc şi apoi se brunifică. Aceste simptome se generalizează la toate frunzele progresiv, de la bază la vârf şi cad treptat.

Un alt tip de atac se manifestă de la început cu brunificarea marginilor frunzelor, care apoi se extinde pe toată suprafaţa, iar în final duce la defolierea plantelor.

Manifestarea caracteristică a verticiliozei la bumbac începe cu ofilirea ireversibilă a frunzelor, care se răsucesc, se usucă şi planta piere în scurt timp. Tulpina, ramurile şi peţiolurile frunzelor prezintă în secţiune transversală brunificări ale vaselor conducătoare lemnoase.

Apariţia verticiliozei la bumbac este favorizată de solurile grele, cu aeraţia redusă, cu temperaturi scăzute.

Combaterea verticiliozei (Dumitraş şi Şesan, 1988; Baicu şi Şesan, 1996; Jianu, 2002; Raranciuc, 2003; Puşcaşu, 2004a, b; Costache şi colab., 2000a, b; Costache şi Roman, 2001 ş.a.).

Pentru reducerea pagubelor produse de ofilirea verticiliană, măsurile sunt cu precădere preventive, şi anume:

- ✓ rotaţia culturilor: nu se recomandă ca solanaceele (tomate, vinete, ardei), cucurbitaceeele (castraveţi, pepeni, dovleci), leguminoasele (lupinul, soia ş.a.) să intre în rotaţie cu cartoful; revenirea cartofului pe acelaşi teren este acceptată numai după 5–7 ani; la floarea soarelui se recomandă o rotaţie de minimum 4 ani;
- ✓ cultivarea de soiuri şi hibrizi cu rezistenţă genetică sau tolerante; de exemplu, la floarea soarelui se recomandă hibrizii Alex, Super, Hercule, Performer, Favorit, Select, cu grad ridicat de rezistenţă la patogen;
- ✓ dezinfectarea termică, chimică sau cu produse fumigante a solului din spaţiile protejate, sere sau solarii, prin aplicarea de tratamente chimice cu *Basamid 98G sau Dazomet 90G*, în doză de 500 kg/ha; tratamente la sol se impun, de asemenea, în câmpurile de ameliorare şi de înmulţire, deşi sunt foarte costisitoare şi mai dificil de aplicat;
- ✓ combaterea chimică a nematodelor din sol, care crează porţi de intrare a patogenului în plante; distrugerea buruienilor prin arături de toamnă şi erbicidare sau praşile pe parcursul perioadei de vegetaţie, eliminând posibilitatea ca acestea să contribuie la perpetuarea parazitului în sol;
- ✓ evitarea irigării culturilor pe rigole, care favorizează răspândirea parazitului;
- ✓ pentru răsaduri (ardei, vinete, plante ornamentale), la plantare, se vor face tratamente prin îmbăierea rădăcinilor cu un produs carbendazimic;
- ✓ îndepărtarea plantelor ofilite şi distrugerea lor, pentru evitarea extinderii bolii;
- ✓ combaterea chimică a buruienilor gazdă, având în vedere spectru larg de plante atacate (peste 150 specii din aproape 40 de familii botanice diferite).

În *Tabelul II.7.1.* sunt prezentate o serie de produse fitofarmaceutice care au acţiune de inhibare şi limitare a patogenilor din genul *Verticillium*, la diferite plante de cultură (Dumitraş şi Şesan, 1988; Baicu şi Şesan, 1996; Costache şi colab., 2000a, b; Costache şi Roman, 2001; Jianu, 2002; Raranciuc, 2003; *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, 2004, Puşcaşu, 2004; *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţele Comisiei Interministeriale de Omologare*, 2007 a, b ş.a.).

Tabelul II.7.1.

Fungicide pentru protecția față de *Verticillium* spp.
(prelucrat de Șesan și Tănase, 2007)

PRODUSUL COMERCIAL (substanța activă)	Doza (kg/ha; l/ha; kg/t sămânță) sau concentrația (%)	Cultura (patogenul)	Grupa toxicitate / Timp de pauză – zile
1	2	3	4
BAVISTIN 50 WP/FL/DF (50% carbendazim)	0,5–1 g/ghiveci/ 2–3 ori pe lună	ciclamen (*V. dahliae*)	IV
	0,1%, 4–5 l soluție/m^2, la sol în sere; tratament 1 la apariția simpt., tr. următ. la interval de 30 zile	dalie (*V. dahliae*)	IV
	0,250–0,500 l/ plantă; 32–4 trat. preventive la sol, la 30 zile interval; tr. I imediat după plantare cu 0,05%; urm. trat. cu 0,1% produs	*Gerbera jamersonii* (*V. dahliae*)	IV
	0,05–0,1% (0,5 l/plantă)	ardei, vinete (*V. dahliae*)	IV
	0,05–0,1% (1l/plantă)	castraveți (*V. dahliae*)	IV
	0,5–1 l/plantă	pepeni, dovleci, dovlecei, tomate (*V. dahliae*)	IV
	0,1% / 0,250 l/plantă	bame (*V. dahliae*)	IV
BENOMIL 50 WP (50% benomil)	0,05–0,1% (0,5 l soluție/plantă)	vinete (*V. dahliae*)	III
CARBENDAZIM 500 SC (500 g/l carbendazim)	0,05–0,1%	ardei, vinete (*V. dahliae*)	IV
DEROSAL 50 SC (50 % carbendazim)	0,1% sau 0,5 l/sămânță	ardei, vinete (*V. dahliae*)	IV
FORDOR (37% formaldehidă) nematocid, dezinfectant de sol	2000 l/ha	tomate, castraveți de seră (*Verticillium* spp.)	II
FUNDAZOL 50 WP (50% benomil)	0,05-0,1% 4–5 l suspensie/m^2 250–500ml/plantă 100–250 ml/ghiveci	plante floricole: crizanteme, gerbera, dalie, garoafe	III
GOLDAZIM 500 SC (500 g/l carbendazim)	0,1–0,15% (3–4 l soluție/plantă)	ciuperci de cultură *Agaricus* (*V. fungicola*)	IV
MIRAGE 45 EC (450 g/l procloraz)	0,3% (1,35g/m^2)	ciuperci de cultură *Agaricus* (*V. fungicola*)	IV
TOPSIN 70 PU (70% tiofanat metil)/ METOBEN 70 PU (70% tiofanat metil)	0,05–0,1% (0,5 l/plantă)	tomate, ardei, vinete (*V. dahliae*)	IV/14
	0,05–0,1% (1 l/plantă)	castraveți (*V. dahliae*); plante floricole	IV/7
TOPSIN AL 70 PU (70% tiofanat metil)	0,05–0,1% (0,5 l soluție/plantă)	vinete, ardei (*V. dahliae*)	IV

Combatere biologică. Sunt cunoscute lucrări prin care s-a încercat, cu bune rezultate, în Olanda, combaterea biologică a patogenului *V. dahliae* la cartof cu ciuperca antagonistă *Talaromyces flavus* (Nagtzaam, 1998), din care s-a realizat şi un biopreparat.

De asemenea, sunt numeroase cercetări care au evidenţiat eficacitatea biopreparatelor pe bază de *Trichoderma* spp. (Trichodermin 1, 2, 3, 5, X ş.a.) în protejarea culturilor de bumbac faţă de patogenii din genul *Verticillium* (Dumitraş şi Şesan, 1988; Şesan, 1985, 1986, 1987, 1997, 2000–2002, 2005).

Mai recent, biopreparatele Bio-Fungus, Supresivit, pe bază de *Trichoderma* spp. şi Rhizo-Plus, din *Bacillus subtilis* FZB 24, sunt recomandate pentru protecţia biologică faţă de verticilioze (Fravel, 2005).

Alte specii de *Verticillium* sunt următoarele:

Verticillium theobromae (Turconi) E.W. Mason şi S. Hughes, în Hughes, *Mycol. Pap.* **45**: 10 (1951), produce *ofilirea* speciilor de palmieri din genul *Musa*; ***Verticillium fungicola*** (Preuss) Hassebr., în *Phytopath. Z.* 9: 514 (1936) şi ***V. psalliotae*** Treschew, în *Dansk bot. Ark.* **11**(1): 7 (1941), cu teleomorfa ***Lecanicillium psalliotae*** (Treschew) Zare şi W. Gams, în *Nova Hedwigia* **73**(1–2): 21 (2001). Teleomorfa face parte din Incertae sedis, clasa Ascomycetes. Aceste specii produc bolile principale ale ciupercilor comestibile.

Verticillium chlamydosporium Goddard
Bot. Gaz. **56**: 275–276 (1913)
cu teleomorfa ***Pochonia chlamydosporia*** (Goddard) Zare şi W. Gams, *Nova Hedwigia* **72**(3–4): 21 (2001)

Teleomorfa face parte din Incertae sedis, clasa Ascomycetes, este o specie nematofagă, cu importanţă pentru combaterea biologică a dăunătorilor (Kerry şi Bourne, 2002).

Aplicarea a 10^3 propagule de *V. chlamydosporium*/g sol este eficientă pentru combaterea nematodelor. Ciuperca infectează femelele nematodelor cu chişti, reducându-le fecunditatea şi parazitează ouălele de nematode, în acest mod scăzând capacitatea acestora de a mai ataca plantele de cultură. Biopreparatul pe bază de *V. chlamydospor*ium a fost patentat în 2006 (Patent 20060292124).

Verticillium biguttattum **W. Gams**
în Gams şi van Zaayen, *Netherlands Journal of Plant Pathology* **88**(2): 65 (1982), cu teleomorfa *Hypomyces*

Prezintă caracteristici de agent de combatere biologică faţă de *Rhizoctonia solani* Kühn de la cartof, a fost bine studiat, în Olanda, de Van den Boogert (1993), Van den Boogert şi Deacon (1994), iar rezultatele acestor studii au dus la obţinerea unui biopreparat pentru protecţia culturilor de cartof.

Verticillium lecani (Zimm.) Viégas
Revista Inst. Café Sao Paulo **14**: 754 (1939), cu numele curent ***Lecanicillium lecanii*** (Zimm.) Zare şi Zare; *Nova Hedwigia* **72**(3-4): 333

Este cunoscută în special ca ciupercă entomopatogenă, parazitând afidele şi musculiţa albă în sere (Hall şi Burges, 1979; Hall, 1980, 1981; Harper şi Huang, 1986, Askary şi colab., 1997; Kiss, 2003).

Are şi importanţă fitopatologică datorită capacităţii de a parazita ciupercile ce produc rugini şi făinări la plante. Astfel, *V. lecanii* parazitează ciupercile fitopatogene din ordinul Uredinales:

- ✓ *Uromyces appendiculatus* F. Strauss, pe fasole (Grabski şi Mendgen, 1986 ş.a.);
- ✓ *U. dianthi* (Pers.) Niessl., pe garoafe (Spencer, 1980 ş.a.);
- ✓ *Puccinia recondita* Dietel şi Holw., pe grâu (Spencer, 1981 ş.a.).

De asemenea, *V. lecanii* parazitează ciupercile care produc făinări incluse în ordinul Erysiphales:

- ✓ *Oidium tringitanium* J.C. Carter, pe *Citrus* (Raghavendra şi Pavgi, 1977 ş.a.);
- ✓ *Blumeria graminis* (DC.) Speer, pe orz (Spencer şi Ebben, 1981 ş.a.);
- ✓ *Sphaerotheca fuliginea* (Schltdl.) Pollaci, pe castraveţi (Spencer şi Ebben, 1981; Verhaar şi colab., 1996 ş.a.).

BIBLIOGRAFIE

Agrios G. N., 2005, *Plant pathology*, 5-th edition, Elsevier Academic Press: 526–528.

Askary H., Benhamou N. şi Brodeur J., 1997, Ultrasctructural and cytochemical investigations of the antagonistic effect of *Verticillium lecanii* on cucumber powdery mildew, *Phytopathology*, 87(3): 359–368.

Baicu T. şi Şesan Tatiana Eugenia, 1996, *Fitopatologie agricolă*, Ed. Ceres, Bucureşti: 209 pp.

Barnes E., 1968, *Atlas Manual Plant Pathology*, New York, Appleton–Century–Crofts, Division of Meredith Corporation: 244–249.

Barnett H. L. şi Hunter B. B., 1998, *Illustrated genera of Imperfect Fungi*, 4-th ed., APS Press, St.Paul Minnesota, 92–93.

Costache M. şi Roman T., 2001, *Ghid pentru recunoaşterea şi combaterea bolilor şi dăunătorilor la plantele floricole şi ornamentale*, Ed. GEEA Bucureşti: 18–26.

Costache M., Costache C., Munteanu T. şi Gheorghe Mariana, 2000a, Atacul agenţilor patogeni la plantele floricole şi ornamentale. VI. Produse utilizate pentru combaterea agenţilor patogeni la plantele floricole şi ornamentale, *Sănătatea Plantelor* 32(10): 32–33.

Costache C., Costache M., Marinescu Gh., Munteanu T. şi Gheorghe Mariana, 2000b, Prevenirea şi combaterea atacului agenţilor patogeni la plantele floricole şi ornamentale. VII. Spectrul de acţiune al produselor utilizate pentru combaterea agenţilor patogeni la plantele floricole şi ornamentale, *Sănătatea Plantelor* 33(11): 28–29.

Dumitraş Lucreţia şi Şesan Tatiana, 1988, *Bolile plantelor industriale – Prevenire şi combatere*, Ed. Ceres, Bucureşti: 36–38; 201–211.

Fravel Deborah, 2005, Commercial biocontrol products available for use against plant pathogens, http://www.oarde.ohio-state.edu/apsbcc/productlist.htm

Gams W. Şi Zare R., 2001a, A revision of *Verticillium* sect. Prostrata. III., generic classification, *Nova Hedwigia*, 72: 329–337.

Gams W. şi Zare R., 2001b, New generic concepts in *Verticillium* Sect. Prostrata, *Mycological Research*, **106**: 130–131.

Grabski G. C. şi Mendgen K., 1986, Die Parasitierung des Bohnen-rostes *Uromyces appendiculatus* var. *appendiculatus* durch den Hyperparasiten *Verticillium lecanii*: Untersuchungen zur Penetration und Abbau der Rostpilzsporen, *J. Phytopathology* **115**: 116–123.

Hall R. A., 1980, Laboratory infection of insects by *Verticillium lecanii* strains isolated from phytopathogenic fungi, *Trans. Br. Mycol. Soc.* 74: 445–446.

Hall R. A., 1981, *The fungus Verticillium lecanii as a microbial insecticide against aphids and sclaes*, 483–498, în Burges H.D. (Ed.), Microbial control of pests and plants diseases, Academic Press, London.

Hall R. A. şi Burges H.D., 1979, Control of aphids in glasshouses with the fungus *Verticillium lecanii*, Ann. Appl. Biol. **93**: 235-246

Harper A. M. şi Huang H. C., 1986, Evaluation of the entomophagous fungus *Verticillium lecanii* (Moniliales: Moniliaceae) as a control agent for insects, *Environ. Entomol.* **15**: 282–284.

Jianu Fulvia, 2002, Fuzarioza şi verticilioza – boli importante pentru cultura ardeiului, *Sănătatea Plantelor* **50**(7): 17.

Kerry B. R. şi Bourne J. M., 2002, A manual for research on *Verticillium chlamydosporium*, a potential biological control agent for root-knot nematodes, XIII + 84 pp., 14 fig., 4 fig. in colour, Gent, IOBC/wprs, ISBN 92-9067-138-2.

Kirk P. M., Cannon P. F., David J. C. şi Stalpers J. A., 2004, *Dictionary of Fungi*, 9-th edition, CABI Publishing: 655 pp.

Kiss L., 2003, A review of fungal antagonists of powdery mildews and their potential as biocontrol agents, Society of Chemical Industry, http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/abstract

Nagtzaam M., 1998, *Biological control of* Verticillium dahliae *by* Talaromyces flavus, Teză de doctorat, Wageningen Agricultural University: 133 pp.

Neergaard P., 1979, Seed pathology, I–II, The Macmillan Press Ltd, 28–31; 307, 337, 374, 452, 460, 534, 546, 613, 783.

Puşcaşu A., 2004, Traheomicozele şi combaterea lor (I) – consideraţii generale, *Sănătatea Plantelor* **69**(2): 34.

Puşcaşu A., 2004, Traheomicozele şi combaterea lor (III) – verticiliozele, *Sănătatea Plantelor* **71**(4): 36–37.

Raranciuc Steluţa, 2003, Ofilirea verticiliană, o boală a florii soarelui, *Sănătatea Plantelor* **59**(4): 21.

Săvulescu Olga, 1967, *Patologie vegetală*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti: 547–549.

Smith J. M., Dunez J., Phillips D. H., Lelliott R. A. şi Archer S. A. (Eds.), 1988, European handbook of plant diseases, Blackwell Scientific Publications, Oxford–London–Edinburgh–Boston–PaloAlto–Mebourne, 181, 182, 255, 297, 299, 302, 303, 329.

Sung G. H., Hodge K. H., Yare R., Gams W. şi Spatafora J. W., 2000, Molecular phylogenetics of *Verticillium* section Prostrata, *Inoculum* **51**(3) 61.

Sung G. H., Spatafora J. W., Zare R., Hodge K. T. şi Gams W., 2001, A revision of *Verticillium* section Prostrata. II. Phylogenetic analyses of SSU and LSU nuclear rDNA sequences from anamorphs and teleomorphs of the Clavicipitales, *Nova Hedwigia*, **72**: 311–328.

Şesan Tatiana Eugenia, 1985, *Studiul biologic al speciilor de ciuperci cu acţiune antagonistă faţă de unii patogeni ce produc micoze la plante*, Teză de doctorat, ICEBiol., Bucureşti: 189 pp., 46 pl.

Şesan Tatiana Eugenia, 1986, Ciuperci cu importanţă practică în combaterea biologică a micozelor plantelor. *Trichoderma viride* Pers. ex S.F. Gray, *Red. Prop. Tehn. Agr.*, Bucureşti: 67 pp., 15 pl.

Şesan Tatiana Eugenia, 1987, Spectrul de acţiune al ciupercii antagoniste şi micoparazite *Trichoderma viride* Pers. ex S.F. Gray, *Probl. Prot. Plant.*, **XV**(1): 19–55.

Şesan Tatiana Eugenia, 1997, Combaterea biologică a micozelor plantelor cu ajutorul ciupercilor antagoniste, în Ciochia V. (Ed.), Limitarea populaţiilor de dăunători vegetali şi animali din culturile agricole prin mijloace biologice şi biotehnice în vederea protejării mediului înconjurător, Ed. DISZ TIPO Braşov: 87–137.

Şesan Tatiana Eugenia, 2000–2002, Proiect RELANSIN 29 – *Biopreparate pe bază de ciuperci antagoniste destinate protecţiei plantelor agricole.*

Şesan Tatiana Eugenia, 2005, Bibliografia românească în domeniul combaterii biologice a micozelor plantelor, *Plants' Health*, special edition, aug. 2005, 15–22.

Tomescu Ana, 1998, Cercetări privind biologia şi combaterea ciupercii *Verticillium dahliae* Kleb. care produce ofilirea verticiliană a ardeiului, ASAS buc., Teză doctorat, 162 pp.

Van den Boogert P.H.J.F., 1993, *The ecology of Verticillium biguttatum, significance for the population dynamics of* Rhizoctonia solani *on potato*, Teză de doctorat, Universitatea Utrecht (Olanda), 116 pp.

Van den Boogert P. H. J. F. şi Deacon J. W., 1994, Biotrophic mycoparasitism by *Verticillium biguttatum* on *Rhizoctonia solani*, Eur. J. *Plant Pathology*, **100**: 137–156.

Verhaar M. A., Hijwegen T. şi Zadoks J. C., 1996, Glasshouse experiment son biocontrol of cucumber powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) by *Verticillium lecanii* and *Sporothrix rugulosa*, *Biol. Control* **6**: 353–360.

Zare R. şi Gams W., 2001a, A revision of *Verticillium* section Prostrata. IV. The genera *Lecanocillium* and *Simplicillium* gen. nov., *Nova Hedwigia*, **73**: 1–50.

Zare R. şi Gams W., 2001b, A revision of *Verticillium* section Prostrata. VI. The genus *Haptocillium*, *Nova Hedwigia*, **72**(3–4): 329–337

Zare R., Gams W. şi Culham A., 2000, A revision of *Verticillium* sect. Prostrata. I. Phylogenetic studies using ITS sequences, *Nova Hedwigia* **71**: 11.

Zare R., Gams W. şi Evans H. C., 2001, A revision of *Verticillium* section Prostrata. V. The genus *Pochonia* with notes on *Rotiferophthora*, *Nova Hedwigia*, **73**: 51–86.

*** 2004, *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, MAPDR,Ed. G.E.E.A. S.A., Bucureşti: 332 pp.

***, 2007a, Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţele Comisiei Interministeriale de Omologare (01.06.2003–01.12.2006), *Sănătatea Plantelor*, supliment ianuarie 2007, 104 pp.

*** 2007b, Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţa Comisiei Interministeriale de Omologare din data de 19.12.2006, *Sănătatea Plantelor*, **105**(2): 37–49.

*** http://www.indexfungorum.org/Index.htm

***, Novel process for commercial production of biopesticides, US Patent 20060292124

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

HIFOMICETE DIN FAMILIA DEMATIACEAE

Familia Dematiaceae cuprinde genuri de ciuperci anamorfe, ascomicete conidiale, care au conidiofori bruni, pe care se formează conidii unicelulare sau multicelulare, de culoare brună (Ellis, 1971, 1976; Holubová-Jehová, 1990; Barnett şi Hunter, 1998; Gams şi colab., 1998 ş.a.).

Principalele genuri cu importanţă fitopatologică sunt: *Alternaria*, *Cercospora*, *Cladosporium* (*Fulvia*), *Curvularia*, *Drechslera (Helminthosporium)*, *Nigrospora*, *Stigmina*, *Stemphylium*, *Ulocladium* ş.a.

III.1. Genul *Alternaria*

Genul *Alternaria* cuprinde ciuperci deopotrivă parazite pe plante, dar şi saprofite pe substraturi organice sau pe ţesuturi vegetale senescente, frunze, petale, fructe (Smith şi colab., 1988; Dumitraş şi Şesan, 1988; Baicu şi Şesan, 1996; Agrios, 2005), foarte comune, cosmopolite. Plantele atacate sunt mai ales cele legumicole şi ornamentale, dar şi unii pomi fructiferi sau citricele. Foarte frecvent se întâlnesc speciile de *Alternaria* pe seminţe (Neergaard, 1945; 1979; Baciu şi Raicu, 1978; Maude, 1996).

Bolile produse de speciile genului *Alternaria* la plante poartă numele de *alternarioze*. Acestea se manifestă prin: pătarea brună a frunzelor, brunificarea tulpinilor, căderea plantulelor, putregaiul tulpinilor aeriene şi subterane. Petele de pe organele vegetale atacate sunt brun–întunecate până la negre, se extind în cercuri concentrice, sunt la început bine distincte, apoi confluează acoperind suprafeţe din ce în ce mai mari. În organele cărnoase, tuberculi, bulbi, fructe, leziunile sunt adâncite în ţesuturile atacate (Smith şi colab., 1988; Dumitraş şi Şesan, 1988; Baicu şi Şesan, 1996; Agrios, 2005 ş.a.).

Taxonomia genului *Alternaria*. Monografii, chei de determinare, precum şi aspecte de biologie asupra genului *Alternaria* se regăsesc în lucrările lui: Elliott (1917), Groves şi Skolko (1944), Neergaard (1945), Joly (1964, 1965), Simmons (1967, 1969, 1981, 1982a,b, 1986 a–c, 1990), Ellis (1971, 1976), Domsch, Gams şi Anderson (1980), Samson şi colab. (1988) Barnett şi Hunter (1998), Chełkowski şi Visconti (1992), Rotem (1994), *Index Fungorum* (2001) ş.a.

Conidioforii sunt macronematoşi, morfologic foarte diferiţi de hifele vegetative din care pornesc, sau mononematoşi, solitari sau cespitoşi, distincţi unii de alţii sau în fascicule, de obicei erecţi, simpli sau ramificaţi.

Conidioforii primari sunt subcilindrici, de lungimi variabile, de obicei cu unul sau mai multe septe transversale, cu o mică dilatare a apexului conidiogen.

Conidioforii secundari sunt neramificați sau cu una sau rar mai multe ramificații laterale.

Conidioforii și celulele conidiogene proliferează simpodial, dând un aspect geniculat.

Conidiogeneza este enteroblastică (Campbell, 1968) sau holoblastică (Carroll și Carroll, 1971). Sporularea este monotretică sau politretică, după interpretarea lui Campbell (1968) și monoholoblastică sau poliholoblastică, după Carroll și Carroll (1971).

Septarea conidiilor se face prin pereți transversali, longitudinali sau oblici, dând caracterul muriform al conidiilor.

Conidiile (poroconidii) proliferează în lanțuri sau catene acropetale, variabile ca lungime, ramificate în diferite moduri (*Fig. III.1.1.*).

Forma conidiilor este variabilă pornind de la variantele ovate sau obclavate în diferite moduri (lung–, scurt–, rotunjit– sau subțiri–obclavate), cu un diametru mai mare în partea inferioară a conidiei comparativ cu cea superioară, caractere care se observă chiar și la conidiile foarte tinere.

Vârful conidioforului și conidia pe care o poartă dezvoltă, de obicei, inele pigmentate în partea proximală a pereților adiacenți cu istmul de conectare dintre ele. Acest inel reține culoarea după separarea conidiei din celula conidiogenă și a fost denumit de Ellis (1971, 1976) cicatrice.

Teleomorfele genului *Alternaria* au fost anterior atribuite la genurile *Pleospora*, din familia Pleosporaceae, *Clathrospora*, din familia Diademaceae și *Leptosphaeria*, din familia Leptosphaeriaceae, toate din ordinul Pleosporales, clasa Ascomycetes (Gams și colab., 1998). Simmons (1986) a descris ca teleomorfă pentru *Alternaria* genul *Lewia* din familia Pleosporaceae, ordinul Pleosporales, clasa Ascomycetes.

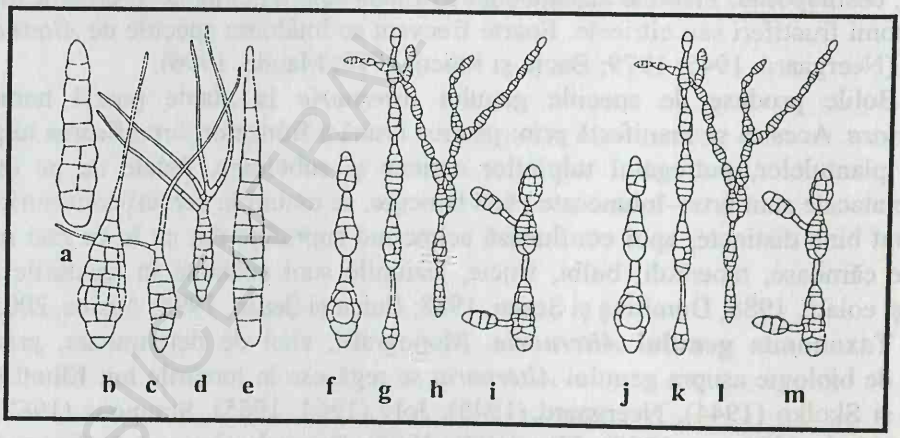
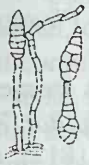
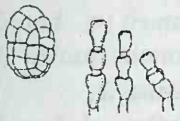
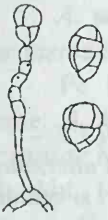
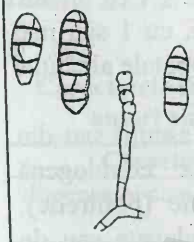


Fig. III.1.1. – Tipuri de conidii și de ramificare la ***Alternaria***: **a** – conidie fără apex alungit; **b** – conidie cu un vârf; **c** – conidie cu o ramificație; **d** – conidie cu mai mult de 3 ramificații; **e** – conidie cu vârf gradat alungit; **f** – lanț scurt de conidii (2–5 conidii); **g** – lanț de conidii de lungime medie sau mare (5–20–30 conidii); **h** – lanț de conidii de lungime medie sau mare (5–20–30 conidii) cu ramificare minoră sau complexă; **i** – lanț de conidii neramificat scurt ramificat; **j** – lanț de conidii ramificat cu vârf filiform; **k** – lanț de conidii cu vârf filiform; **l** – lanț de conidii neramificat cu vârful gradat subțiat; **m** – lanț ramificat de conidii cu vârful gradat subțiat (Chełkowski și Visconti, 1992)

Genul *Alternaria* poate fi confundat cu alte genuri: *Macrosporium*, *Stemphylium*, *Ulocladium*, *Embelisia* şi *Nimbya*. De aceea, prezentăm mai jos caracterele de diferenţiere pentru *Alternaria* faţă de alte genuri de *Hyphomycetes* cu conidii muriforme, întunecate la culoare (*Tabelul III.1.1.*).

Tabelul III.1.1.

Caracterele de diferenţiere pentru genul *Alternaria* faţă de alte genuri de hifomicete cu conidii muriforme, închise la culoare (după Şesan, 2006)

Genul	Caractere de diferenţiere a genurilor
Alternaria 	conidioforii se formează simpodial; forma conidiilor este variabilă pornind de la variantele ovate sau obclavate în diferite moduri (lung-, scurt-, rotunjit- sau subţire-obclavate), cu un diametru mai mare în partea inferioară a conidiei comparativ cu cea superioară; vârful conidioforului şi conidia pe care o poartă dezvoltă, de obicei, inele pigmentate în partea proximală a pereţilor adiacenţi cu istmul de conectare dintre ele; prezintă halou cu pigment.
Macrosporium	sinonim cu *Alternaria*, conidii pluricelulare, întunecate;
Stemphylium 	baza conidioforului este diferită; proliferările geniculate ale conidioforilor sunt mult mai pronunţate decât la *Alternaria*; conidiile se produc succesiv percurent; conidiile prezintă un fel de apex îngustat; produc lanţuri de conidiofori secundari, apical, percurent, în anumite condiţii de cultură, diferite de *Alternaria*, la care se produc simpodial.
Ulocladium 	conidiile tinere au o bază îngustă care persistă şi la conidiile mature, în contrast cu *Alternaria*; baza îngustată a conidiei nu generează tipic o zonă de contact lată cu conidioforul; conidiogeneza holoblastică pe o parte foarte restrânsă a vârfului conidioforului; baza conidiei îngustată generează un spaţiu larg de contact cu conidiforul său; porul lipseşte după dizlocarea conidiei; nu prezintă halou cu pigment; istmul este greu de localizat dacă conidiile sunt ornamentate.
Embellisia 	se deosebeşte de *Alternaria* prin conidiile mai mici; dislocarea conidiilor de porul din peretele conidioforului este asemănătoare cu cea de la *Ulocladium*; forma tipică a conidiilor este variabilă între ovoidă şi elipsoidală; septarea conidiilor este predominant transversală, mai rar longitudinală, la cele mai multe specii, dar şi rară sau absentă la alte specii; conidiile sunt solitare sau catenulate, asemănător cu cele de la *Alternaria*; septele transversale şi uneori cele longitudinale se prezintă iniţial continuând peretele exterior; perimetrul straturilor septumului secundar puternic îngroşat se dezvoltă într-un inel plat, puternic pigmentat, terminat abrupt la interfaţa sa cu suprafaţa internă a peretelui conidiei; îngroşarea şi pigmentarea septelor conidiale sunt progresive, variază cu specia; caracterul pigmentării accentuate a inelului se observă frecvent în septele conidioforilor şi ale hifelor adiacente; apariţia septelor longitudinale sau oblice ale conidiilor este prezentă la unele specii, la altele lipseşte.

Nimbya	conidiile distale sunt ascuțite, pluricelulare, solitare și uneori catenulate; inserția graduală a euseptelor constricte se observă în conidii distoseptate puternic; extrem de rar prezintă septe longitudinale; caracterul cel mai uzual este compartimentarea internă a conidiilor în lumene (cavități) rotunjite, bine definite, unghiulare, înconjurate de materialul pseudoseptal; aceste lumene / cavități interconectează cu canalele inferioare prin materialul pseudoseptal în care se produc gradual eusepte (septe adevărate) transversale.

Specii de *Alternaria*: la cereale, ***A. triticina*** Prasada și Prabhu, *Indian Phytopath.* **15**(3–4): 292 (1963), determină *alternarioza* frunzelor de grâu.

La plantele industriale, aromatice și medicinale, alternariozele sunt frecvente, produse de diferite specii de *Alternaria*: ***A. alternata* (Fr. : Fr.) Keissler**, *Beih. Bot. Zbl.*, Abt. 1 **29**(2): 434 (1912), syn. ***A. tenuis*** Nees, *Syst. Pilze* (Würzburg): 72 (1817), este răspândită pe tot globul în sol, în materii vegetale în degradare, fructe, produse alimentare, textile, fiind și patogen de slăbiciune; este cea mai comună dintre speciile de *Alternaria* (*Fig. III.1.2.*).

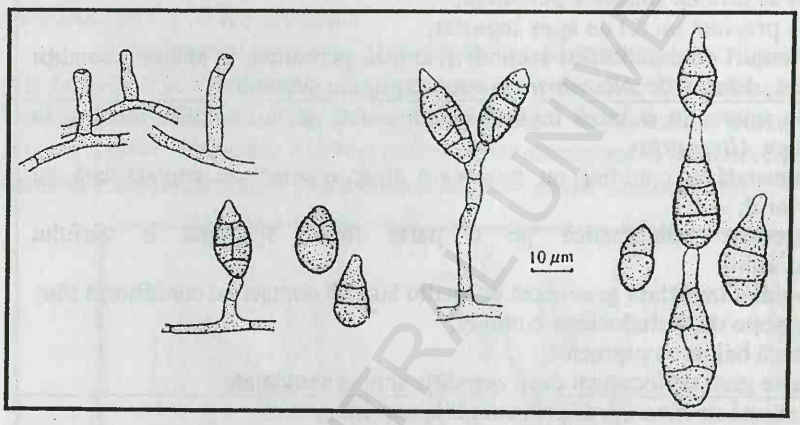


Fig. III.1.2. – ***Alternaria alternata***: conidiofori și conidii (Samson și Reenen-Hoekstra, 1988)

Conidioforii sunt simpli, slab diferențiați dintre hifele vegetative, cu 1 sau mai mulți pori, drepți sau uneori geniculați, până la 50 µm, purtând lanțuri acropetale alcătuite din peste 10 conidii.

Conidiile sunt fiecare ieșite dintr-o celulă conidiogenă cu vârful ascuțit sau din conidia precedentă, eliberându-se printr-un por (porospor). Celula conidogenă proliferează uneori simpodial după ce s-a format o conidie, poliblastic (politretic). Conidiile sunt dictiospore (cu septare transversală și longitudinală), obclavate sau de forme variate, mai mult sau mai puțin ascuțite, pigmentate brun-închis, verucoase, de 18–47 x 7–18 µm. Lanțurile lungi de conidii relativ scurt-ascuțite, foarte întunecate sunt caractere distinctive pentru specie.

Această ciupercă se întâlnește ca patogenă pe cartof, tomate, ardei, șofran, grâu și pe alte plante, producând boli numite *alternarioze* sau *pătări brune* ale organelor atacate (Hooker, 1986; Smith și colab., 1988; Blancard, 1988; Blancard și colab., 1991/1995; Pernezny și colab., 2003).

A. solani **Sorauer**, *Z. PflKrankh. PflPath. PflSchutz* 6: 6 (1896), syn. ***A. porri*** f. sp. ***solani*** Neerg., produce *pătarea brună a frunzelor* de cartof, tomate, ardei, bumbac. Ciuperca produce conidiofori scurți, cu conidii tipice, pedunculate, catenulate, septate transversal și longitudinal, în formă de butelie, de 90–200 x 12–14 µm.

A. macrospora Zimm., syn. ***A. longipedicellata*** Snowden, *Report Dept. of Agric. Uganda*: 31 (1927) [1926], produce *alternarioza bumbacului*. Ciuperca are miceliul intercelular, conidioforii se formează izolați sau în grupuri, sunt erecți, simpli, drepți și flexuoși, aproape cilindrici, septați, bruni-deschis, netezi, cu una sau mai multe cicatrice conidiale, de 80 x 4–9 µm.

Conidiile sunt solitare sau uneori în lanțuri de câte două, cu corpul conidiei elipsoidal, cu un rostru foarte subțire, delicat, care este egal sau de două ori mai lung decât corpul conidiei. Aceste conidii sunt brun–roșcate, de regulă fin-verucoase, cu (4)6–8(9) septe transversale și mai multe longitudinale și oblice, adesea ușor strangulate în dreptul septelor, cu lungime totală între 90–180 µm, de regulă 134 µm, cu (15)17,7(–22) µm grosime în partea cea mai lată (Ellis, 1971, 1976).

A. lini Dey, *Indian J. agric. Sci.* 3(5): 881 (1933) și *A. linicola* J.W. Groves și Skolko, *Canadian Journal of Research* Section C 22: 223 (1944), determină *pătarea brună a frunzelor* sau *alternarioza inului* (*L. grandiflorum* Hort. ex Reichb., *L. usitattissimum* L.).

A. carthami S. Chowdhury, *J. Indian bot. Soc.* 23: 65 (1944), produce *pătarea brună* la șofran (*Carthamus tinctorius* L.), maladie care se transmite prin semințe (Neergaard, 1979).

A. sesami (E. Kawam.) Mohanty și Behera, *Curr. Sci.* 27: 493 (1958), cauzează *alternarioza sesamului*.

Pe floarea soarelui, trei specii de *Alternaria* produc *pătarea brună a frunzelor*, și anume: *A. helianthi* (Hansf.) Tubaki și Nishih., *Trans. Br. Mycol. Soc.* 53: 148 (1969), *A. zinniae* M. B. Ellis, *Mycol. Pap.* 131: 22 (1972), *A. alternata* (Fr.) Keissler, *Beih. Bot. Zbl.*, Abt. 1 29 (2): 434 (1912), syn. *A. tenuis* Nees, *Syst. Pilze* (Würzburg): 72 (1817) (Baicu și Șesan, 1996; Raranciuc, 2002, 2005, 2006).

Principalele caractere care diferențiază aceste specii sunt prezentate în *Tabelul III.1.2.*

Tabelul III.1.2.

Caracterele conidiilor la speciile de *Alternaria* parazite pe floarea soarelui (după diferiți autori ale căror date au fost prelucrate critic de Raranciuc, 2005; Șesan, 2006)

Caracterul	*A. helianthi*	*A. zinniae*	*A. alternata*
dimensiuni conidii	22,5–145 x 9–50µm	20–253 x 7,8–30µm; vârful lung până la 146 µm	10–65 x 5–18µm
număr septe transversale	0–13	5–12	3–10
număr septe longitudinale	0–5	numeroase	1–numeroase

La plantele legumicole, între care cruciferele, cucurbitaceele, chenopodiaceele ș.a., responsabile de producerea acestor boli sunt diferite specii de *Alternaria*:

A. brassicae (Berk.) Sacc., *Michelia* 2(no. 6): 129 (1880), produce *alternarioza* frunzelor de varză, gulii și conopidă (*grey leaf spot*), pe flori de conopidă, dar mai ales la:

Brassica campestris Auct., *B. napus* L., *B. nigra* (L.) Koch, *Iberis amara* L., *I. coronarius* L., *I. umbellata* L., *Lepidium sativum* L., *Matthiola incana* (L.) R. Br., *Raphanus sativus* L., *Sinapis alba* L., *S. nigra* L.

A. brassicicola (Schwein.) Wiltshire., *Mycol. Pap.* **20**: 8 (1947), cauzează *pătarea neagră* a verzei, conopidei şi a altor crucifere, mai ales în zonele umede temperate. A fost semnalată pe semințe de: *Aubrietia hybrida* Hausskn., *Brassica campestris* Auct., *B. nappus* L., *B. niger* (L.) Koch, *Cheiranthus cheiri* L., *Crambe maritima* L., *Eruca sativa* Mill., *Iberis amara* L., *I. coronarius* L., *I. umbellata* L., *Matthiola incana* (L.) R. Br., *Lepidium sativum* L., *Raphanus sativus* L., *Sinapis alba* L., *S. nigra* L.

A. raphani J. W. Groves şi Skolko, *Canadian Journal of Research*, Section C **22**: 227 (1944), syn. *A. matthiolae* Neerg., parazitează pe: *Matthiola incana* L., *Cheiranthus cheiri* L., *Iberis amara* L., *I. umbellata* L., *Sinapis alba* L.

A. cichorii Nattrass, *First List of Cyprus Fungi*: 29 (1937), este frecvent semnalat de pe semințele de andive (*Cichorium endivia* L.) şi pe *C. intybus* L.

A. cucumerina (Ellis şi Everh.) J. A. Elliott, *Am. J. Bot.* 4: 472 (1917), cauzează *alternarioza* sau *pătarea brună a frunzelor* de la Cucurbitaceae.

A. dauci (J. G. Kühn) J. W. Groves şi Skolko, *Canadian Journal of Research*, Section C **22**: 222 (1944), syn. *A. porri* f. sp. *dauci* Neerg. parazitează pe *Daucus carota* L. (Davis şi Raid, 2002).

A. radicina Meier, Drechsler şi E. D. Eddy, *Phytopathology* **12**: 157 (1922), syn. ***Stemphylium radicinum*** (Meier, Drechsler şi E. D. Eddy) Neerg. produce *putrezirea neagră a rădăcinilor* de morcov (Crişan şi Szasz, 1968) şi a altor legume rădăcinoase, precum pătrunjelul, ţelina ş.a. (Davis şi Raid, 2002).

A. spinaciae Allesch. şi F. Noack, *Saccardo's Syll. fung.* XVI: 1080, produce *alternarioza* sau *pătarea brună a frunzelor* de spanac.

La plantele ornamentale, speciile de *Alternaria* produc *pătarea frunzelor şi florilor*:

A. cheiranthi (Lib.) P. C. Bolle, *Meded. Phytopath. Labor. Willie Commelin Scholten Baarn* 7: 43 (1924), cauzează *mucegaiul negru* al mixandrelor.

A. chrysanthemi E. G. Simmons şi Crosier, *Mycologia* **57**(1): 142 (1965), este agentul etiologic al *alternariozei la crizanteme*: *C. carinatum* Schousb. şi *C. maximum* Ram.

A. crassa (Sacc.) Rands, *Phytopathology* 7: 337 (1917), determină *brunificarea* sau *alternarioza frunzelor şi a capsulelor* la *Datura*.

A. dianthi F. Stevens şi J. G. Hall, *Bot. Gaz.* **47**: 409–413 (1909), produce alternarioza sau pătarea brună a frunzelor de la *Dianthus*: *D. barbatus* L., *D. caryophyllus* L., *D. chinensis* L.

A. dianthicola Neerg., *Danish species of Alternaria şi Stemphylium*: 190 (1945), produce *alternarioza*, *mucegaiul negru* sau *brunificarea petalelor* speciilor de *Dianthus*: *D. barbatus* L., *D. caryophyllus* L., *D. chinensis* L., *D. plumarius* L.

A. porri (Ellis) Cif., *J. Dept. Agric. Porto Rico* **14**: 30 (1930) [1929], cauzează *alternarioza* la numeroase plante: *Bellis perennis* L., *Celosia cristata* L., *Dianthus caryophyllus* L., *Helichrysum bracteatum* (Vent.) Willd., *Scabiosa atropurpurea* L., *Tragopogon porrifolius* L., *Thymus vulgaris* L.

A. calendulae Ondřej, *Čas. Slezsk. Mus. Opravě*, A **23** (2): 150 (1974), produce *alternarioza* la *Calendula officinalis* L.

A. zinniae M. B. Ellis, *Mycol. Pap.* **131**: 22 (1972), este agentul etiologic al *pătării brune a frunzelor şi florilor* de cârciumărese (*Zinnia elegans* Jacq., *Z. haageana* Regel), dar şi la numeroase alte plante ornamentale: *Acacia farnesiana* Willd., *Ageratum houstonianum* Mill., *Bellis perennis* L., *Calendula officinalis* L., *Calliopsis bicolor* Schousb., *Clarkia elegans* Dougl., *Cosmos bipinnatus* Cav., *Gaillardia pulchella* Foug. (*G. picta* hort.), *Gentiana acaulis* L., *Gerbera jamesonii* Bolus., *Helianthus annuus* L., *Impatiens* sp., *Lactuca sativa* L., *Papaver nudicaule* L., *Reseda odorata* L., *Senecio cruentus* (Mass) DC., *Tagetes erecta* L., *Viola tricolor* L.

Toate speciile de *Alternaria* menţionate sunt prezente pe semințele plantelor gazdă (Neergaard, 1979).

Simptomele principalelor alternarioze ale plantelor de cultură. Alternarioza la floarea soarelui, produsă în principal de *A. helianthi*, se manifestă pe toate organele aeriene (Baicu şi Şesan, 1996; Raranciuc, 2002, 2005, 2006).

Primele simptome apar la începutul verii, în faza de formare a butonilor florali. Pe frunze, se formează pete circulare sau unghiuloase, brune-cenuşii, de dimensiuni până la 50 mm în diametru, frecvent circumscrise de un halou galben de decolorare. Pe tulpini şi peţioluri, petele sunt asemănătoare la culoare, dar sunt alungite (1,0–1,5 cm). Pe calatidii, pe bractee, petele sunt circulare, cu aspect catifelat, în dreptul lor ţesuturile necrozându-se şi determinând răsucirea şi uscarea lor. Achenele formate în aceste calatidii sunt mici şi seci. În condiţii de umiditate, ţesuturile atacate de patogeni putrezesc.

A doua specie de *Alternaria* patogenă pe floarea soarelui este *A. zinniae.* Simptomele produse de această ciupercă apar pe frunze, sub formă de pete de culoare închisă sau leziuni cu margini circular-crestate, iar pe tulpini şi peţioluri sub formă de pete şi dungi brune, care generează zone necrotice.

A. alternata este cea de a treia specie semnalată ca patogenă pe frunzele de floarea soarelui, pe bractei şi pe receptacul. Este una dintre speciile cu o polivorie foarte accentuată, având un cerc de plante gazdă foarte larg, din familii botanice foarte variate.

Caracterele comparative ale conidiilor celor trei specii de *Alternaria*, patogene pe floarea soarelui sunt prezentate în *Tabelul III.1.2.*

Alternarioza sau pătarea brună a frunzelor de cartof se manifestă pe frunze, tulpini şi mai rar pe tuberculi. Pe aceste organe apar pete brun-negricioase, rotunde sau ovale, cu zone concentrice mai închise la culoare. Treptat petele cresc în dimensiuni, confluează şi ţesuturile afectate se rup. Pe tuberculi petele sunt de culoare brun-neagră, adâncite, iar în dreptul lor pulpa începe să putrezească (Hooker, 1986; Baicu şi Şesan, 1996; Rotaru 2007).

Alternarioza a devenit în sudul ţării, în zonele mai secetoase, fără precipitaţii, una dintre bolile cele mai importante ale cartofului. De asemenea, această boală se întâlneşte tot mai frecvent şi în nordul ţării, cu precădere în anii secetoşi şi cu temperaturi ridicate (Leonte, 2003).

Pe cartof, atacul de alternarioză apare înaintea atacului de mană.

A. solani, agentul etiologic al alternariozei la cartof, produce conidiofori scurţi, pe care se diferenţiază conidii tipice, pedunculate, catenulate, septate transversal şi longitudinal, în formă de butelie, de 90–200 x 12–14 μm.

În perioada de vegetaţie, patogenul se răspândeşte prin conidii, care, luate de vânt sau de picăturile de apă, produc noi infecţii. Temperatura optimă de germinare este de

22°C, iar cea de creştere a miceliului de 28°C. Atât miceliul cât şi conidiile rezistă bine la uscăciunea aerului. Pentru sporulare este însă necesară umiditatea.

De la un an la altul, patogenul se transmite prin tuberculi şi alte resturi de plante, pe care supravieţuieşte sub formă de conidii, clamidospori şi miceliu de rezistenţă.

Ciuperca poate infecta şi buruieni din familia *Solanaceae*, între care *Solanum nigrum* L., de pe care trece pe cartof sau alte plante de cultură sensibile (Blancard, 1988).

Alternarioza ardeiului, cunoscută şi ca *putregaiul* sau *mucegaiul negru* sau *înnegrirea fructelor la ardei*, este cauzată de ***Alternaria alternata***, syn. ***A. tenuis***, este, după unii autori, considerată o boală secundară a acestei plante, produsă de un parazit de rană (Crişan şi Mesescu, 1970; Pernezny şi colab., 2003).

Pe fructele atacate apar zone înnegrite, catifelate datorită dezvoltării conidioforilor şi conidiilor ciupercii. În dreptul petelor fructul se înmoaie, putrezeşte sau devine pergamentos. Uneori, nu se constată simptome exterioare evidente, dar interiorul fructului este atacat, patogenul infectând puternic seminţele. Atacul pe frunze este puţin cunoscut, dar atunci când este prezent, se observă cloroze, necroze şi îngroşarea ţesuturilor frunzelor.

Transmiterea bolii se face prin seminţe şi prin resturile plantelor infectate.

Alternarioza spanacului este cauzată de ***A. spinaciae*** Allesch. şi F. Noack, *Saccardo's Syll. fung.* XVI: 1080.

În anul 1968, a fost publicată această specie fitopatogenă pe spanac, ca gazdă nouă pentru România (Crişan şi Szasz, 1968; Szasz şi Crişan, 1968).

Simptomele sunt vizibile pe frunze ca pete necrotice, la început, pe o treime de la vârful suprafeţei limbului foliar, înaintând apoi spre bază. Pe suprafaţa petelor necrotice se formează, izolaţi sau în grupuri mici, conidioforii şi conidiile ciupercii. Conidiile sunt măciucate, cu sau fără gât, cu 6–9 septe transversale şi 1–5 septe longitudinale, gălbui, de 43,7–97,0 x 11,2–18,0 μm, dispuse în lanţuri scurte de 1–4 conidii (1–3).

Alternarioza castraveţilor şi a altor cucurbitacee este produsă de ***A. cucumerina*** (Ellis şi Everh.) J. A. Elliott, *Am. J. Bot.* 4: 472 (1917) (Blancard şi colab., 1991/1995).

În România, această boală a fost semnalată prima dată de către Dinescu (1964), în 1963, pe castraveţi din soiurile De Arad şi Lanci şi, respectiv în 1964, pe soiurile Généreux şi Cornichon, din câmpurile experimentale de la Ţigăneşti (Ilfov). Apoi ciuperca a fost semnalată pe dovleac şi dovlecel (Crişan şi colab., 1974).

Primele aspecte de simptomatologie şi de biologie a agentului patogen au fost studiate de Dinescu (1973), Crişan şi colab. (1974), ulterior şi de alţi autori.

Plantele de castraveţi sunt atacate, de obicei, în a doua jumătate a perioadei lor de vegetaţie. Atacul începe prin apariţia pe frunze a unor pete mici, de 3–6 mm, galbene până la cafenii, uneori cu aspect apos. Ulterior, petele se înmulţesc, confluează şi acoperă suprafeţe mari din limb, culoarea devine cenuşie-albicioasă, circumscrisă de o zonă de decolorare. Pe partea superioară a frunzelor, în dreptul petelor, se formează o pulbere cafeniu-negricioasă, alcătuită din conidioforii ciupercii, pe care se inseră conidiile. La atac puternic, frunzele afectate se usucă complet. Pete asemănătoare celor de pe frunze se pot întâlni şi pe tulpini.

Pe fructe, petele sunt galbene-albicioase, mai mici la început, apoi se extind şi devin mai mari, acoperind suprafeţe din ce în ce mai mari ale fructului. Pe vreme umedă, pe suprafaţa petelor apare pulberea negricioasă, abundentă, catifelată, alcătuită de conidioforii şi conidiile ciupercii. Atacul pe fructele de castraveţi apare în toate fazele de dezvoltare ale acestora, iar ţesuturile bolnave se adâncesc, se înmoaie şi apoi putrezesc.

Seminţele din fructele infectate rămân mai mici, sunt seci şi mai puţine numeric.

Agentul etiologic (*A. cucumerina*) este un parazit facultativ pe frunzele, vrejii şi fructele de castraveţi, care are o dezvoltare intercelulară.

Conidioforii sunt simpli, bruni, septaţi şi puţin noduroşi la partea superioară. Pe conidiofori se dezvoltă câte 3–5 conidii brune, mari, măciucate şi alungite la vârf, pluricelulare, septate transversal şi longitudinal, dispuse în lanţuri, de dimensiuni 20–60 x 5–13 μm.

Atacul de alternarioză este favorizat de temperaturile (optim 25–28°C) şi umiditatea ridicate (85–90%). În condiţii de culturi irigate, evoluţia atacului este mai puternică comparativ cu cele din câmp.

Aspecte ale bioecologiei şi combaterii alternariozelor la legume au fost stabilite prin studii la speciile *A. alternata* de la cartof, tomate, vinete, fasole, conopidă (Crişan, 1984; Crişan şi Páll, 1986) şi *A. tenuissima* de la fasole (Crişan, 1984; Crişan şi colab., 1979; Crişan şi Pârvu, 1990).

La plantele ornamentale, se remarcă cercetările asupra speciilor *A. alternata* şi *A. erumpens* (Cooke) P. Joly de la *Dahlia variabilis* (Willd.) Desf. şi *A. zinniae* Pape de la *Zinnia elegans* Jacq. (Crişan şi Szenyei, 1987).

Ciclul biologic al speciilor de *Alternaria*, între care *A. solani*, *A. alternata* şi *A. tenuissima* (Kunze) Wiltshire, *Trans. Br. Mycol. Soc.* **18**: 157 (1933), este prezentat în *Fig. III.1.3.* (Crişan, 1976, din Eliade şi colab., 1983).

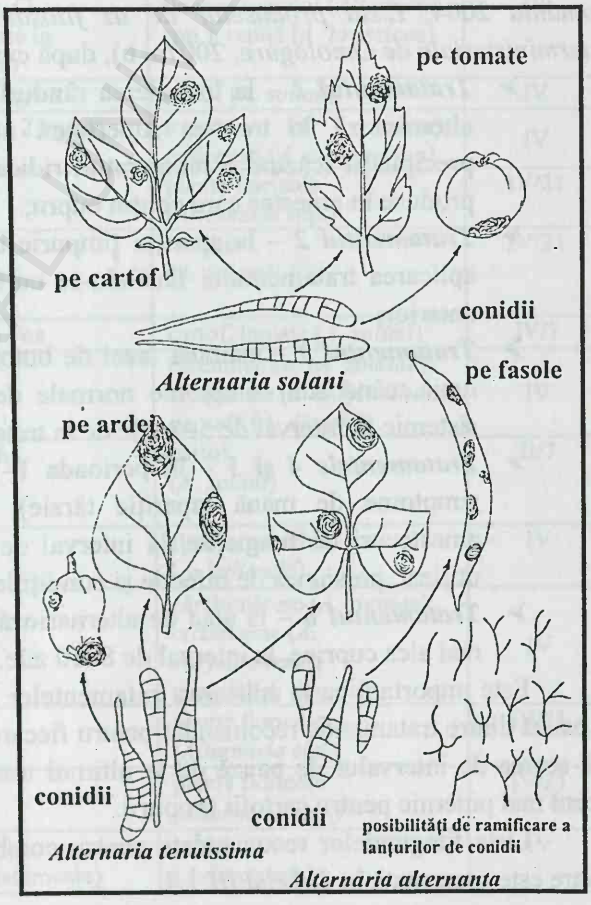


Fig. III.1.3. – Ciclul de viaţă şi evoluţia alternariozelor la diferite plante (după Crişan, 1976, din Eliade şi colab., 1983)

FCU IAŞI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Combaterea alternariozei. Pentru asigurarea protecției diferitelor culturi față de bolile produse de speciile de *Alternaria*, nici o metodă singulară nu este eficientă, ceea ce este valabil în cazul tuturor patogenilor plantelor. De aceea, tehnologiile de protecție cuprind un ansamblu de măsuri ce trebuie respectate și aplicate în practică. Dintre acestea, în cazul alternariozelor, o importanță mai mare au următoarele măsuri:

1. igienă culturală, strângerea și distrugerea resturilor vegetale, în care patogenii din genul *Alternaria* supraviețuiesc dintr-un sezon de vegetație în altul;

2. cultivarea de soiuri rezistente la alternarioză. Pentru unele plante ornamentale se recomandă soiurile: Justiția, Opera, D. W și Prof. Al. Borza, pentru *Dahlia variabilis*; soiurile Pictor Grigorescu, Agnes, Extra, America, Cardinal, Signal, pentru *Canna indica* L. (Crișan și Szenyei, 1987);

3. tratamentele chimice de combatere a alternariozei la cartof și legumele solano-fructoase, se aplică la avertizare, de obicei împreună cu tratamentele de combatere a manei (Crișan, 1984; Dumitraș și Șesan, 1988; Baicu și Șesan, 1996; Leonte, 2003; Puşcaşu, 2005; Rotaru și Cremeneanu, 2006; Vlad, 2006; Raranciuc, 2002, 2005, 2006; Rotaru, 2007; *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România* 2004; *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în ședința Comisiei Interministeriale de Omologare*, 2007a, b), după cum urmează:

- ***Tratamentul 1*** – la încheierea rândurilor, la apariția primelor simptome de alternarioză în treimea superioară a plantelor, simptome favorizate de precipitații scăzute și temperaturi ridicate; se aplică fungicide de contact sau produse în amestec care conțin cupru;
- ***Tratamentul 2*** – la apariția timpurie a primelor simptome de alternarioză, aplicarea tratamentului făcându-se cu aceleași produse ca și la tratamentul anterior;
- ***Tratamentul 3*** – înaintea fazei de buton floral, de obicei în perioada 10–15 iunie, când sunt simptome normale de alternarioză; se aplică un fungicid sistemic la interval de 5–7 zile de la tratamentul 2;
- ***Tratamentele 4 și 5*** – în perioada 1–10 iulie, la atac de alternarioză sau simptome de mană (apariție târzie); se aplică fungicide sistemice sau amestecuri de fungicide, la interval de 8–12 zile, în corelație cu produsul utilizat, presiunea de infecție și condițiile climatice;
- ***Tratamentul 6*** – la atac de alternarioză și de mană, cu produse de contact, mai ales cuprice, la interval de 8–10 zile.

Este important ca la aplicarea tratamentelor chimice să se țină cont de intervalul de pauză dintre tratamente, recomandat pentru fiecare produs. De asemenea, trebuie să se țină seama de intervalul de pauză de la ultimul tratament aplicat, până la recoltare, cu accent mai puternic pentru cartofii timpurii.

Lista fungicidelor recomandate pentru combaterea alternariozei prin tratamente foliare este prezentată în *Tabelul III.1.3.*

Tabelul III.1.3.

Fungicide recomandate pentru combaterea alternariozei (prelucrat de Şesan şi Tănase, 2007)

PRODUSUL COMERCIAL (substanța activă)	Doza (kg/ha; l/ha; kg/t sămânță) sau conc. (%)	Cultura (patogenul)	Grad de toxicitate / Timp de pauză – zile
1	2	3	4
ALCUPRAL 50 PU (Cu metalic 50% ca oxiclorură de Cu)	3 kg/ha	cartof (*A. solani*)	IV
	0,5%; 4–5 kg/ha	tomate (*A. solani*)	IV
ALERT (125 g/l flusilazol + 250 g/l carbendazim)	0,6 l/ha	fl. soarelui (*A. helianthi*)	III
	0,8 l/ha	rapiță (*A. brassicae*)	III
ALIZEE (50% procimidon)	1 kg/ha (2 tratamente în vegetație)	floarea soarelui (*Alternaria* spp.)	IV
ALTIMA 500 SC (500 g/l fluazinam)	0,3–0,4 l/ha	cartof (*A. solani*)	IV
ALTO COMBI 420 SC (120 g/l ciproconazol + 300 g/l carbendazim)	0,5 l/ha	floarea soarelui (*A. helianthi*)	IV
AMISTAR EXTRA 280 SC (200 g/l azostrobin + 80 g/l ciproconazol)	0,75 l/ha (2 tratamante în vegetație)	floarea soarelui (*Alternaria* spp.); rapiță (*A. brassicae*)	III
ANTRACOL 70 WP (70% propineb)	1,5–2,5 kg/ha	cartof (*A. solani*)	IV
	0,2% sau 2 kg/ha	tomate (*A. solani*); castraveți (*A. cucumerina*)	IV
BAYCOR 25 WP (25% biloxazol)	0,2%	plante floricole (*Alternaria* spp.)	IV/21
BOUILLIE BORDELAISE (BB); BB WDG (Cu metalic 20% ca $CuSO_4$ neutralizat)	0,75% 7,5 kg/ha	tomate (*A. solani*)	IV/21
BRAVO 500 SC (500 g/l clorotalonil)	1,5–2,0 l/ha	cartof, tomate (*A. solani*)	IV/7
	0,2%	cârciumărese (*A. zinniae*); crizanteme (*A. chrysanthemi*); garoafă (*A. dianthi*)	IV
BRESTAN 60 WP (54% trifenil acetat de staniu + 18% maneb)	0,6 kg/ha	cartof (*A. solani*)	II/7
CALIDAN SC (175 g/l iprodion + 87,5 g/l carbendazim)	2 l/ha	floarea soarelui (*A. helianthi*)	IV
	0,15%	cârciumărese (*A. zinniae*); crizanteme (*A. chrysanthemi*); garoafă (*A. dianthi*)	IV
CAPTADIN 50 PU (50% captan)	0,2%	plante floricole (*Alternaria* spp.)	IV/21
CAPTAN 50 WP (50% captan)	0,2%	plante floricole (*Alternaria* spp.)	IV/21
CARAMBA 60 SL (60 g/l metconazol)	1 l/ha (1–2 tratamente)	rapiță (*A. brassicae*)	IV

1	2	3	4
CARBENDAZIM 500 SC (500 g/l carbendazim)	1,5 l/ha (2 trat. vegetație)	floarea soarelui (*Alternaria* spp.)	IV
CUPROXAT FLOWABLE (190 g/l Cupru)	3–4 l/ha	tomate (*A. solani*)	III
CURZATE MANOX (5% cimoxanil + 25% Cupru + 18% maneb)	2,5 kg/ha	cartof (*A. solani*)	IV
DENTAMET (1,5% Cu din $CuSO_4$ + 3,6% S ca sulfat + 0,8% K din KOH + 3,6% Zn din Zn SO_4)	0,4% 3–4 l/ha	tomate (*A. solani*)	IV
DITHANE M 45* (80% mancozeb)	2,0–2,5 kg/ha	cartof (*A. solani*)	IV
	0,2%	cârciumărese (*A. zinniae*); crizanteme (*A. chrysanthemi*); garoafă (*A. dianthi*)	IV
ELECTIS 75 WG (68,5% mancozeb + 8,8% zoxamidă)	1,8 kg/ha	cartof (*A. solani*)	IV
EUPAREN 50 WP (50% diclofluanid)	0,15%	tomate (*A. solani*)	IV/21
		plante floricole (*Alternaria* spp.)	IV/7–14
EUPAREN MULTI 50 WP (50% tolilfluanid)	0,15%	tomate (*A. solani*)	IV
EYETAK 450 BARCLAY (450 g/l procloraz)	1 l/ha	rapiță (*A. brassicae*)	IV
FANION WG (4,8% cimoxanil + 20% folpet + 20% mancozeb)	2,5 kg/ha	cartof (*A. solani*)	IV
FLINT MULTI 68,8 WG (6,3% trifloxistrobin + 62,5% tolilfluanid)	1,2 kg/ha	tomate (*A. solani*)	IV
FOLIO GOLD 537,5 SC (37,5% mefenoxam + 500 g/l clorotalonil)	0,25% 2,5 l/ha	cartof (*A. solani*); tomate câmp (*A. solani*); castraveți solar (*A. cucumerina*); ceapă (*A. porri*)	III
FOLPAN 50 WP (50% folpet)	0,25%	tomate (*A. solani*) (e.s.)	IV
		plante floricole (*Alternaria* spp.)	IV
FOLPAN 80 WP (50% folpet)	1,5 kg/ha	cartof (*A. solani*)	IV
	0,2%; 2 kg/ha	tomate (*A. solani*)	IV/21
	0,2%	cârciumărese (*A. zinniae*); crizanteme (*A. chrysanthemi*); garoafă (*A. dianthi*)	IV
FOLPAN 80 WDG (80% folpet)	0,15% 1,5 kg/ha	cârciumărese (*A. zinniae*); crizanteme (*A. chrysanthemi*); garoafă (*A. dianthi*)	IV
FORCE (500 g/l carbendazim)	1,5 l/ha (2 trat. vegetație)	floarea soarelui (*Alternaria* spp.); rapiță (*A. brassicae*)	IV
FUNGISTOP (500 g/l clorotalonil)	3 l/ha	rapiță (*A. brassicae*)	IV

1	2	3	4
KING 250 EW (250 g/l tebuconazol)	1 l/ha	rapiță (*A. brassicae*)	IV
KOCIDE 2000 (53,8 hidroxid de cupru)	0,25% 2,5 kg/ha	tomate (*A. solani*)	III
KONKER (250 g/l vinclozolin + 165 g/l carbendazim)	1,25 l/ha	fl. soarelui (*A. helianthi*); tomate (*A. solani*)	II/21
		cârciumărese (*A. zinniae*); crizanteme (*A. chrysanthemi*); garoafă (*A. dianthi*)	II
LABILITE 70 WP (20% tiofanat metil + 50% maneb)	0,2%	tomate (*A. solani*)	IV/21
		cârciumărese (*A. zinniae*); crizanteme (*A. chrysanthemi*); garoafă (*A. dianthi*)	IV
MANCOZEB 800 WP (80% mancozeb)	2 kg/ha	tomate (*A. solani*); castraveți câmp (*A. cucumerina*)	IV/21
	0,2%	cârciumărese (*A. zinniae*); crizanteme (*A. chrysanthemi*); garoafă (*A. dianthi*)	IV
MANZATE 75 DF (75% mancozeb)	0,2% 2 kg/ha	tomate (*A. solani*)	IV
MELODY COMPACT 49 WG (8,4% iprovalicarb + 40,6% Cu ca oxiclorură)	0,2% 2 kg/ha	tomate (*A. solani*)	III
MELODY DUO 668 WP (61,3% propineb + 5,5% iprovalicarb)	0,3% 3 kg/ha	cartof (*A. solani*); tomate (*A. solani*)	IV
MERPAN 50 WP (50% captan)	0,2%	cârciumărese (*A. zinniae*); crizanteme (*A. chrysanthemi*); garoafă (*A. dianthi*)	IV
MERPAN 80 WDG (80% captan)	0,15%	cârciumărese (*A. zinniae*); crizanteme (*A. chrysanthemi*); garoafă (*A. dianthi*)	IV
MIRAGE F 75 WP (60% folpet + 15% procloraz)	0,25%	cârciumărese (*A. zinniae*); crizanteme (*A. chrysanthemi*); garoafă (*A. dianthi*)	IV
MYCOGUARD 500 SC (clorotalonil 50%)	3 l/ha	plante floricole (*Alternaria* spp.)	IV
		rapiță de ulei de toamnă (*A. brassicae*) (e.s.)	IV
NAVIGATOR (250 g/l carbendazim + 125 g/l flusilazol)	0,6 l/ha (2 tratamente în vegetație)	floarea soarelui (*Alternaria* spp.)	III
NEMISPOR 80 WP (80% mancozeb 80%)	0,2%	cârciumărese (*A. zinniae*); crizanteme (*A. chrysanthemi*); garoafă (*A. dianthi*)	IV
NOVOZIR MN 80 (80% mancozeb)	0,2% 2 kg/ha	tomate (*A. solani*); cârciumărese (*A. zinniae*); crizanteme (*A. chrysanthemi*); garoafă (*A. dianthi*)	IV

B.C.U. "M. EMINESCU" IAȘI

1	2	3	4
ODEON 820 WDC (82,5% clorotalonil)	1 kg/ha	cartof (*A. solani*)	IV
POLYRAM COMBI (80% metiram)	1,8 kg/ha	cartof, tomate (*A. solani*)	IV/21
POLYRAM DF* (80% metiram)	1,8 kg/ha	cartof (*A. solani*)	IV/21
	0,2% 2 kg/ha	tomate, vinete (*A. solani*); legume crucifere (*A. brassicae*); morcov (*A. dauci*); ceapă (*A. porri*); castraveți, pepeni galbeni şi verzi, dovleci, dovlecei (*A. cucumerina*); ardei (*A. tenuis*); cârciumărese (*A. zinniae*); crizanteme (*A. chrysanthemi*); garoafe (*A. dianthi*)	IV
PREVICUR ENERGY (310 g/l fosetil + 530 g/l propamocarb)	3–4 l/ha	tomate (*A. solani*)	IV
RIDOMIL GOLD MZ 68 WG (4% metalaxil–M + 64% mancozeb)	0,25% 2,5 kg/ha	cartof (*A. solani*); tomate (*A. solani*)	III
RONILAN 50 WP, 50 DF (50% vinclozolin)	0,05% 0,5 kg/ha	morcov (*A. dauci*)	II
	0,1%	cârciumărese (*A. zinniae*); crizanteme (*A. chrysanthemi*); garoafă (*A. dianthi*)	II
ROVRAL 75 WG (75% iprodion)	0,08% 0,6–0,8 kg/ha	tomate (*A. solani*)	IV
ROVRAL 500 SC ROVRAL 50 WP (500 g/l iprodion)	0,1%	cârciumărese (*A. zinniae*); crizanteme (*A. chrysanthemi*); garoafă (*A. dianthi*)	IV
	1 l/ha (2 tratamente în vegetație)	floarea soarelui (*Alternaria* spp.); conopidă (*A. brassicae*)	IV
		tomate (*A. solani*)	IV/21
SCORE 250 PU (250 g/l difenoconazol)	0,05% 0,5 l/ha	tomate de câmp şi seră (*A. solani*); rapiță (*A. brassicae*)	7 IV/7
SECURE (10% fenamidon + 50% mancozeb)	1,5 kg/ha	cartof (*A. solani*)	IV
SOLEYOU (550 g/l clorotalonil + 100 g/l carbendazim)	0,18% 1,8 l/ha	tomate (*A. solani*)	IV
SUMILEX 50 WP (50% procimidon)	0,05%	tomate (*A. solani*)	IV
	1 kg/ t sămânță	floarea soarelui (*Alternaria* spp.)	
SUPER CHAMP 250 SC (Cu metalic 250 g/l, ca hidroxid de Cu)	0,25%	Tomate (*A. solani*)	IV
TANOS 50 WG (25% famoxadon + 25% cimoxanil)	0,4 kg/ha (2 tratamente în vegetație)	floarea soarelui (*Alternaria* spp.)	III
TEBUCUR 250 EW (250 g/l tebuconazol)	1 l/ha	rapiță (*A. brassicae*)	IV
TEBUSTAR EW (250 g/l tebuconazol)	1 l/ha	rapiță (*A. brassicae*)	IV

1	2	3	4
TIURAM 75 PU (75% tiram)	0,3%	cârciumărese (*A. zinniae*); crizanteme (*A. chrysanthemi*); garoafă (*A. dianthi*)	III
TOPSIN AL 70 PU (70% tiofanat metil)	1 kg/ha (2 tratatamente în vegetație)	floarea soarelui (*Alternaria* spp.)	IV
TRIMANGOL 80 PU (80% maneb)	0,2%	tomate (*A. solani*)	IV/28
TRIUMPH 10 SC (10% etaboxam)	2 l/ha	cartof (*A. solani*)	IV
VONDOZEB 75 DG (75% mancozeb) VONDOZEB (80% mancozeb)	0,2%	cârciumărese (*A. zinniae*); crizanteme (*A. chrysanthemi*); garoafă (*A. dianthi*); castraveți (*A. cucumerina*)	IV
WINNER M 80 (80% mancozeb)	2,5 kg/ha	cartof (*A. solani*)	IV
	0,2%	tomate (*A. solani*)	IV

Abrevieri:
* – produse omologate pentru a fi utilizate în Rezervația Biosferei *Delta Dunării*
CE – concentrat emulsionabil;
EW – emulsie, ulei în apă;
FLO – umed
GD / DG – granule dispersabile în apă;
GT – grupa de toxicitate a fungicidelor
PTS – pulbere pentru tratarea uscată a semințelor;
PU – pulbere umectabilă;
PUS – pulbere umectabilă pentru tratarea semințelor (slurry);
SC – suspensie concentrată;
SL – concentrat solubil;
WG / WDG – granule dispersabile în apă;
WP – wettable powder (pulbere umectabilă);
e.s. – efect secundar

În scopul reducerii acumulării de reziduuri chimice în organele plantelor afectate de speciile de *Alternaria*, mai ales la legume, s-au inițiat cercetări referitoare la găsirea și a altor mijloace de combatere a alternariozelor, mai puțin poluante. Astfel, s-a încercat și se încearcă în continuare găsirea de microorganisme antagoniste față de speciile patogene de *Alternaria* (Crișan, 1987; Crișan și colab., 1991–1992). Izolate de *Trichothecium roseum* Link, *Cladosporium cladosporioides* (Fresen.) G. A. de Vries, *Penicillium* spp. și *Aspergilus niger* v. Tiegh. s-au dovedit inhibitoare pentru *A. alternata* și *A. solani* de pe legumele solano-fructoase.

Față de *A. alternata*, în literatură se găsesc date despre unele bacterii antagoniste și ciuperci din genurile *Sporotrichum*, *Gonatobotrys*, *Trichoderma* ș.a., care au capacitatea de a inhiba patogenul test (Șesan, 1987; Baicu și Șesan, 1996). *Clonostachys rosea* (*Gliocladium roseum*), izolatul IK 726 s-a dovedit antagonist față de *A. alternata* și *A. dauci* (Mc Coy, 2000; Jensen și colab., 2004; Lübeck și colab., 2004 ș.a.)

Biopreparatele existente în prezent pentru protejarea culturilor față de prejudiciile determinate de speciile de *Alternaria* sunt: Kodiak (*Bacillus subtilis* GB03), Polyversum,

anterior numit Polygandrum (*Pythium oligandrum*), Rhizo-Plus (*Bacillus subtilis* FZB24), ca şi Mycostop (*Streptomyces griseus* K61) faţă de *Alternaria brassicicola* (Fravel, 2005).

Aceste cercetări deschid noi posibilităţi de diversificare a mijloacelor de alternative de combatere pentru a obţine recolte fără reziduuri de substanţe fitosanitare.

BIBLIOGRAFIE

Agrios G. N., 2005, *Plant pathology*, 5-th edition, Elsevier Academic Press: 453–456.

Baciu Doina şi Raicu C., 1978, *Patologia seminței*, Ed. Ceres, Bucureşti: 207 pp.

Baicu T. şi Şesan Tatiana Eugenia, 1996, *Fitopatologie agricolă*, Ed. Ceres, Bucureşti: 208–209.

Barnett H. L. şi Hunter B. B., 1998, *Illustrated genera of Imperfect Fungi*, APS Press, St. Paul, Minnesota:132–133.

Blancard D., 1988, *Maladies des tomates*, INRA Press, 164–165; 231–234; 247; 251.

Blancard D., Lecoq H., Pitrat M. şi Javoy M., 1991 / 1995, *Maladies de Cucurbitacées*, INRA Press: 71–75; 87–89; 183–184; 375–376.

Campbell R., 1968, An electron microscope study of spore structure and development in *Alternaria brassicicola*, *Journal of General Microbiology* **54**: 381–392.

Carroll F. E. şi Carroll G. C., 1971, *Fine structural studies on „poroconidium" formation in Stemphylium botryosum*, pp. 75–91, in Kendrick B. (ed.), Taxonomy of Fungi Imperfecti, University of Toronto Press, Toronto: 309 pp.

Chełkowski J. şi Visconti A., 1992, *Alternaria. Biology, plant diseases and metabolites*, Elsevier, Amsterdam–Oxford–New York–Tokyo: 573 pp.

Crişan Aurelia, 1984, Posibilităţi de prevenire şi combatere a alternariozelor prin termo- şi chimioterapie, *Contribuţii Botanice*, Cluj-Napoca: 181–186.

Crişan Aurelia, 1987, Relaţii asociative între specii ale genului *Alternaria* şi alte specii de ciuperci saprofite sau parazite din filosfera unor plante legumicole, *Lucrările celei de a X-a Conferințe Naționale de Protecția Plantelor*, Timişoara, 10–11 septembrie 1987, 114–119.

Crişan Aurelia şi Szasz Elisabeta, 1968, Cercetări privind patofitele de pe legume, din câteva grădini din Cluj şi împrejurimi, în anul 1967, *Contribuţii Botanice*, Cluj-Napoca: 59–72.

Crişan Aurelia şi Mesescu Steluţa, 1970, Cercetări asupra alternariozei ardeiului (*Alternaria tenuis* Nees), *Contribuţii Botanice*, Cluj-Napoca: 14–21.

Crişan Aurelia şi Páll Ildiko, 1986, Influenţa atacului produs de *Alternaria alternata* asupra germinării semințelor de conopidă şi eficienţa unor fungicide, *Contribuţii Botanice*, Cluj-Napoca: 213–218.

Crişan Aurelia şi Pârvu M., 1990, Alternariozele plantelor legumicole din România, *Contribuţii Botanice*, Cluj-Napoca: 51–62.

Crişan Aurelia şi Szenyei Annamaria, 1987, Aspecte de patogenitate şi combatere a unor specii de *Alternaria* de pe plante ornamentale, *Contribuţii Botanice*, Cluj-Napoca: 257–262.

Crişan Aurelia, Bedelean Claudia şi Iacob Rodica, 1979, Aspecte de biologie şi combatere a speciilor de *Alternaria* de pe fasole, *Contribuţii Botanice*, Cluj-Napoca: 241–250.

Crişan Aurelia, Fleşeriu Ana şi Roman Felicia, 1974, Cercetări asupra variabilităţii ciupercilor parazite *Alternaria cucumerina* (Ell. et Ev.) Elliot şi *Embellisia allii* (Camp.) Simmons, *Contribuţii Botanice*, Cluj-Napoca: 21–80.

Crişan Aurelia, Popescu Eugenia şi Pârvu M., 1991–1992, Interrelaţii ale unor micromicete izolate de pe legume solano-fructoase şi răspunsul acestora la acţiunea fungicidelor, *Contribuţii Botanice*, Cluj-Napoca: 105–116.

Davis R. M. şi Raid R. N., 2002, *Compendium of Umbelliferous Crop Diseases*, APS Press, 7, 15–17, 25–26, 36, 45.

Dinescu I., 1964, O nouă boală la castraveți în Republica Socialistă România produsă de ciuperca *Alternaria cucumerina* (Ell. et. Ev.) Elliot, *Analele I.C.D.P.P.* Bucureşti, vol. **II**: 169–173.

Dinescu I., 1973, Aspecte privind simptomatologia şi biologia ciupercii *Alternaria cucumerina* (Ell. et. Ev.) Ell., *Analele I.C.D.P.P.* Bucureşti, vol. **IX**: 177–188.

Domsch K. H., Gams W. şi Anderson T. H., 1980, *Compendium of soil fungi*, Academic Press London, vol. I: 1–859; vol. **II**: 405 pp

Dumitraş Lucreția şi Şesan Tatiana, 1988, *Bolile plantelor industriale–Prevenire şi combatere*, Ed. Ceres, Bucureşti: 43–47, 118–121, 212–214, 217–221, 239–241.

Eliade Eugenia, Crişan Aurelia şi Volcinschi A., 1983, *Biologia paraziților vegetali*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti: 114–116.

Elliot J. A., 1917, Taxonomic characters of the genera *Alternaria* and *Macrosporium*, *American Journal of Botany* **4**: 439–476.

Ellis M. B., 1971, *Dematiaceous Hyphomycetes*, Kew, Surrey, Commonwealth Mycological Institute: 608 pp.

Ellis M. B., 1976, *More Dematiaceous Hyphomycetes*, Kew, Surrey, Commonwealth Mycological Institute: 507 pp.

Fravel Deborah, 2005, Commercial biocontrol products available for use against plant pathogens, http://www.oarde.ohio-state.edu/apsbcc/productlist.htm.

Gams W., Hoekstra E. S. şi Aptroot A. (eds.), 1998, *CBS course of mycology*, 4-th edition, Centraalbureau voor schimmelcultures, Baarn, Delft: 71, 73.

Groves J. W. şi Skolko A. J., 1944, Notes on seed–borne fungi, II, *Alternaria*, *Can.J. Res.*, Sect. C **22**: 217–234.

Hooker W. J., 1986, *Compendium of Potato Diseases*, APS Press, 43–44.

Jensen Brigit, Knudsen Inge M.B., Madsen M., Jensen F.F., 2004, Biopriming of infected carrot seed with an antagonist, *Clonostachys rosea*, selected for control of seedborne *Alternaria* spp., Phytopathology **94**(6): 551–560.

Joly P., 1964, *Le genre* Alternaria. Encyclopédie Mycologique 33, Paris, Paul Lechevalier: 8 + 250 pp.

Joly P., 1965, Clè de détermination des espèces les plus courants du genre *Alternaria* (Nees) Wiltsh. Emend. Joly, *Revue de Mycologie* **29**: 348–351.

Leonte Tamara, 2003, Alternarioza – boală păgubitoare a cartofului, *Sănătatea Plantelor*: **61**(6): 30.

Lübeck M., Knudsen Inge M.B., Jensen Brigit, Mamarabadi M., Jensen D.F., 2004, Towards understanding the ecology and mechanisms of biocontrol of *Clonostachys rosea* IK 726, Journal of Zhejiang University, http://scholar.ilib.cn/Abstract.aspx?A.

Maude R. B., 1996 / reprinted 2000, Seedborne diseases and their control. Principles and practice, CABI Publishing Short Run Books, King's Lynn, UK: 280 pp.

Mc Coy E., 2000, *Gliocladium roseum* strains useful for the control of fungal pathogens in plants, US Patent 6495133

Neergaard P., 1945, *Danish species of* Alternaria *and* Stemphylium, E. Munksgaard, Copenhagen: 1–560 + 2 pp.

Neergaard P., 1979, *Seed pathology*, The Macmillan Press Ltd, London and Basingstoke: 201–210.

Pernezny K., Roberts Pamela D., Murphy J. F. şi Goldberg Natalie P., 2003, *Compendium of Pepper Diseases*, APS Press, 40–43.

Puşcaşu A., 2005, Putrezirea umedă a fructelor de ardei, *Sănătatea Plantelor* **81**(2): 14.

Raranciuc Steluța, 2002, Alternarioza florii soarelui, *Sănătatea Plantelor* **45**(2): 13.

Raranciuc Steluța, 2005, *Cercetări asupra speciilor de* Alternaria *patogene la cultura florii soarelui în România și combaterea lor*, Teză de doctorat, USAMV București: 136 pp.
Raranciuc Steluța, 2006, Alternarioza florii soarelui, *Sănătatea Plantelor*, **96**(5): 11.
Rotaru V., 2007, Două boli severe ale cartofului, *Sănătatea Plantelor*, **107**(4): 12
Rotaru V. și Cremeneanu V., 2006, Prevenirea și combaterea pricipalelor boli foliare ale cartofului, *Sănătatea Plantelor*, **96**(5): 19.
Rotem J., 1994, *The genus* Alternaria. *Biology, epidemiology and pathogenicity*, APS Press: 326 pp.
Samson R. A. și Reenen-Hoekstra E. S. van, 1988, *Introduction to food-borne fungi*, 3-rd ed., Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn, Delft, Institute of the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences: 229 pp.
Simmons E. G., 1967, Typification of *Alternaria*, *Stemphylium*, and *Ulocladium*, *Mycologia* **59**: 67–92.
Simmons E. G., 1969, Perfect status of *Stemphylium*, *Mycologia* **61**: 1–26.
Simmons E. G., 1981, *Alternaria* themes and variations [1–6], *Mycotaxon* **13**: 16–34.
Simmons E. G., 1982a, *Alternaria* themes and variations [7–10], *Mycotaxon* **14**: 17–43.
Simmons E. G., 1982b, *Alternaria* themes and variations [11–13], *Mycotaxon* **14**: 44–57.
Simmons E. G., 1986a, *Alternaria* themes and variations [14–16], *Mycotaxon* **25**: 195–202.
Simmons E. G., 1986b, *Alternaria* themes and variations [17–21], *Mycotaxon* **25**: 203–216.
Simmons E. G., 1986c, *Alternaria* themes and variations [22–26], *Mycotaxon* **25**: 287–308.
Simmons E. G., 1990, *Alternaria* themes and variations (14–16), *Mycotaxon*, **37**: 79–119.
Smith J. M., Dunez J., Phillips D. H., Lelliott R. A. și Archer S. A. (Eds.), 1988, *European handbook of plant diseases*, Blackwell Scientific Publications, Oxford–London–Edinburgh–Boston–PaloAlto–Mebourne: 139, 153, 359–360, 365–366, 369–370, 401, 403.
Szasz Elisabeta și Crișan Aurelia, 1968, Alternarioza, o boală dăunătoare culturilor de spanac, *Revista de Horticultură și Viticultură*, nr. 9: 65–67.
Șesan Tatiana, 1987, Spectrul de acțiune al ciupercii antagoniste și micoparazite *Trichoderma viride* Pers. ex S.F. Gray, *Probleme de Protecția Plantelor*, **XV**(1): 19–55.
Vlad Fulvia-Florica, 2006, Pătarea neagră sau alternarioza tomatelor, *Sănătatea Plantelor*, 98(7): 10.
*** 2004, *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, MAPDR, Ed. G.E.E.A. S.A., București: 332 pp.
*** 2007a, *Lista* produselor de uz fitosanitar omologate în ședințele Comisiei Interministeriale de Omologare (01.06.2003–01.12.2006), *Sănătatea Plantelor*, supliment ianuarie: 104 pp.
*** 2007b, *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în ședința Comisiei Interministeriale de Omologare din data de 19.12.2006, Sănătatea Plantelor*, **105**(2): 37–49.
*** http://www.indexfungorum.org/Index.htm

III.3. Genul *Cercospora*

Speciile genului *Cercospora* prezintă conidiofori erecți, uneori geniculați, izolați sau fasciculați, formați pe suprafața frunzelor plantelor atacate în buchete care apar prin stomate.

Conidiile sunt lungi, subțiri, hialine până la colorate întunecat, drepte sau ușor curbate, pluricelulare, formate pe conidiofori scurți, întunecați.

La *Cercospora zeae-maydis* Tehon și E. Y. Daniels, *Mycologia* **17**: 248 (1925), care produce *cercosporioza porumbului*, conidiile sunt drepte sau foarte puțin curbate, hialine, subțiri, de 5–9 x 30–95 µm, cu 10 septe transversale (*Fig. III.3.1.*).

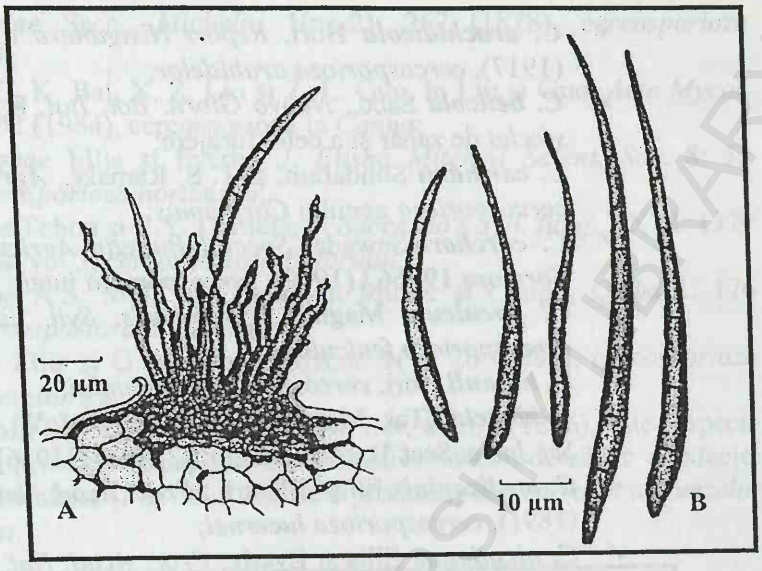


Fig. III.3.1. – Cercospora zeae-maydis: A. grup de conidiofori; B. conidii (White, 1999)

Ciupercile din genul *Cercospora* parazitează specii de plante gazdă cultivate şi spontane: cereale, plante tehnice şi ornamentale, pomi, legume, buruieni etc. şi cauzează boala *cercosporioză* sau *pătarea roşie (brună) a frunzelor* (Olga Săvulescu, 1967; Rădulescu şi Rafailă, 1969; Smith şi colab., 1988; Dumitraş şi Şesan, 1988; Hatman şi colab., 1989; Baicu şi Şesan, 1996; Smiley şi colab., 2005). Petele care apar pe frunze sunt iniţial de dimensiuni mici, izolate, apoi cresc şi devin confluente, acoperind suprafeţe mari din frunză, pătare urmată de brunificarea frunzelor.

Genul *Cercospora* are ca teleomorfă genul *Mycosphaerella*, din familia Mycosphaerellaceae, ordinul Mycosphaerellales, subclasa Dothideomycetidae, clasa Ascomycetes, încrengătura Ascomycota (Agrios, 2005; *Index Fungorum*, 2001).

Monografii şi alte lucrări de taxonomie asupra acestui gen, care cuprinde aproximativ 1200 de specii, au fost elaborate de: Chupp (1953), Vasudeva (1963), Deighton (1967, 1979), Barnett şi Hunter (1998); Crous şi colab. (2000) ş.a.

Speciile genului *Cercospora* produc cercosporina, care este o toxină ce acţionează ca agent fotosenzitiv şi care distruge celulele plantelor, mai ales la lumină. Toxina determină producerea de oxigen atomic activ în celulele plantei atacate, ceea ce cauzează ruperea membranelor celulare şi pierderi de electroliţi din celule (Agrios, 2005). Pentru germinarea sporilor este nevoie de o umiditate relativă ridicată.

Dintre speciile genului *Cercospora* semnalate pe diferite categorii de plante gazdă menţionăm următoarele:

- pe cereale:
  - ✓ ***C. oryzae*** T. Miyake, *Journal agric. Tokyo* **2**: 263 (1910), cu numele curent *Sphaerulina oryzina* Hara, în *Diseases of the Rice Plant* (Japan): 144 (1918), specie care produce *cercosporioza orezului*;
  - ✓ ***C. sorghi*** Ellis şi Everh., *J. Mycol.*: 15 (1887), *cercosporioza sorgului*;
  - ✓ ***C. zeae-maydis*** Tehon şi E. Y. Daniels, *Mycologia* **17**: 248 (1925), *cercosporioza porumbului* ş.a.
- pe plante industriale, furajere, medicinale şi aromatice:

- ✓ ***C. arachidicola*** Hori, *Report Nisigahara agric. Exp. Sta.*, Tokyo: 26 (1917), *cercosporioza arahidelor*;
- ✓ ***C. beticola*** Sacc., *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* **8**: 189 (1876), *cercosporioza sfeclei* de zahăr şi a celei furajere;
- ✓ ***C. carthami*** Sundaram. şi T. S. Ramakr., *Agric. J. India* **23**: 383 (1928), *cercosporioza* genului *Carthamus*;
- ✓ ***C. corchori*** Sawada, *Special Bulletin Agricultural Experiment Station Formosa* **19**: 667 (1919), *cercosporioza iutei*;
- ✓ ***C. foeniculi*** Magnus, *Saccardo's Syll. fung.* XXV: 892 (1911), *cercosporioza feniculului*;
- ✓ ***C. humuli*** Hori, *cercosporioza hameiului*;
- ✓ ***C. kikuchii*** (Tak. Matsumoto şi Tomoy.) M. W. Gardner, *Proc. Natn. Acad. Sci. India*, Sect. B, Biol. Sci. **36**: 12 (1927) [1926], *cercosporioza soiei*;
- ✓ ***C. medicaginis*** Ellis şi Everh., *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia* **43**: 91 (1891), *cercosporioza lucernei*;
- ✓ ***C. nicotianae*** Ellis şi Everh., *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.*: 170 (1893), *cercosporioza tutunului*;
- ✓ ***C. personata*** (Berk. şi M. A. Curtis) Ellis, *J. Mycol.* **1**(5): 63 (1885), *cercosporioza arahidelor*;
- ✓ ***C. sesami*** Zimm., *Berichte über Land. und Forstwirth. Deutsch–Ostafrika*: 29 (1904), *cercosporioza sesamului*;
- ✓ ***C. solanicola*** G. F. Atk., *J. Elisha Mitchell scient. Soc.* **8**: 53 (1892), cercosporioza cartofului ş.a.

➢ pe plante legumicole:

- ✓ ***C. abelmoschi*** Ellis şi Everh., *Journal of the Inst. Jamaica* **1**: 247 (1893), *cercosporioza bamelor*;
- ✓ ***C. apii*** Fresen., *Beitr. Mykol.* **3**: 91 (1863), *cercosporioza ţelinei*;
- ✓ ***C. carotae*** (Pass.) Kazn. şi Siemaszko, în Siemaszko, *Zentrbl. Bakt. ParasitKde*, Abt. II, **78**: 115 (1929), syn. *C. apii* var. *carotae* Pass., *Saccardo's Syll. fung.* X: 624; XIX: 249; XII: 84, *cercosporioza morcovului*;
- ✓ ***C. armoraciae*** Sacc., *Syll. F. ven.* Ser. V: 188 (1876), *cercosporioza hreanului*;
- ✓ ***C. asparagi*** Sacc., *Michelia* **1**(no.1): 88 (1977), *cercosporioza* la *Asparagus*;
- ✓ ***C. brassicicola*** Henn., *Bot. Jb.* **37**: 166 (1905), *cercosporioza cruciferelor*;
- ✓ ***C. capsici*** Heald şi F. A. Wolf, *Mycologia* **3**(1): 15 (1911), *cercosporioza ardeiului*;
- ✓ ***C. lactucae*** Henn., *Bot. Jb.* **31**: 742 (1902), *cercosporioza salatei*;
- ✓ ***C. melongenae*** Wells, *Phytopathology* **12**: 63 (1922) şi ***C. solani-melongenae*** Chupp, în Chupp şi Doidge, *Bothalia* **4**(4): 892 (1948), *cercosporioza vinetelor* ş.a.;

➢ pe plante ornamentale:

- ✓ ***C. calendulae*** Sacc., *Michelia* 1(no.2): 267 (1878), *cercosporioza gălbenelelor*;
- ✓ ***C. cannae*** C. K. Bai, X. Z. Liu şi Z. L. Guo, în Liu şi Guo, *Acta Mycol. Sin.* 3(2): 102 (1984), cercosporioza la *Canna*;
- ✓ ***C. hydrangeae*** Ellis şi Everh., *J. Elisha Mitchell Scient. Soc.* 8: 52 (1892), *cercosporioza hortensiei*;
- ✓ ***C. paeoniae*** Tehon şi E.Y. Daniels, în *Saccardo's Syll. fung.* XXVI: 1379 / Petrak's list vol.3, *cercosporioza bujorului*;
- ✓ ***C. petuniae*** A.S. Mull. şi Chupp, în Muller şi Chupp, *Ceiba* 1: 176 (1950), *cercosporioza* la *Petunia*;
- ✓ ***C. zinniae*** Ellis şi G. Martin, *J. Mycol.* 1(1): 20 (1885), *cercosporioza cârciumăreselor* ş.a.

Cercospora beticola Sacc., *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* 8: 189 (1876), este o specie parazită foarte frecventă, provocând pagube semnificative sfeclei-de-zahăr şi sfeclei furajere în condiţiile din România (*Fig. III.3.2.*), care produce *pătarea roşie a frunzelor de sfeclă* sau *cercosporioza*.

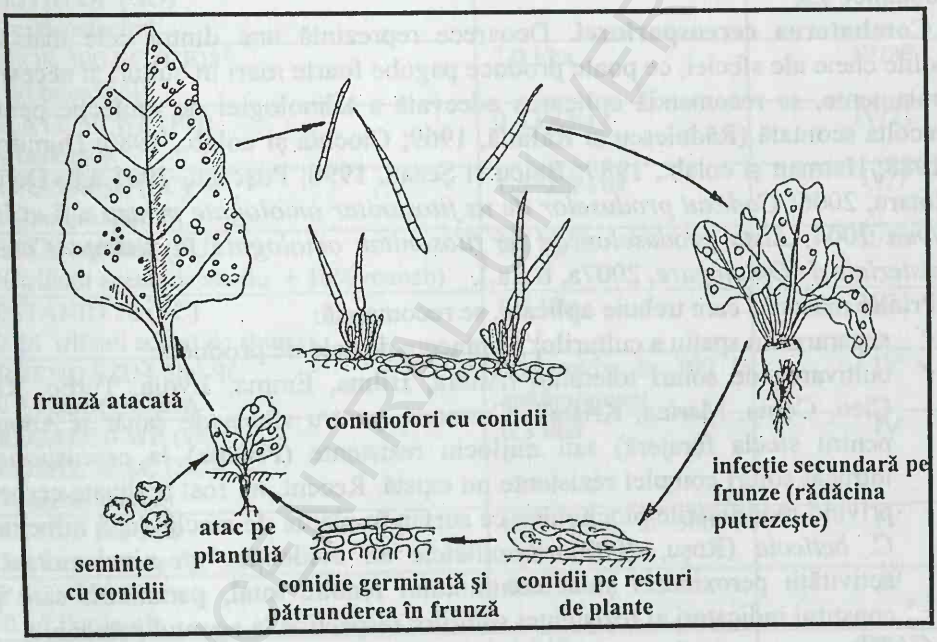


Fig. III.3.2. – Ciclul biologic la ***Cercospora beticola*** (cercosporioza sfeclei) (Eliade şi colab., 1983)

Boala se manifestă pe frunze prin apariţia unor pete mici, cu diametrul de 2–3 mm, circulare, galbene-brunii, cu o margine evidentă brun-roşietică. În dreptul petelor, pe faţa inferioară a frunzelor, se dezvoltă conidioforii şi conidiile ciupercii sub forma unei eflorescenţe de culoare alb-cenuşie, evidentă mai ales pe vreme umedă. La atac puternic, frunzele se usucă, creşterea rădăcinilor stagnează, iar depunerea de zahăr scade în mod considerabil. Pagubele sunt foarte mari în condiţii de uscăciune, când nu se pot forma noi frunze în locul celor uscate, iar rădăcinile putrezesc în pământ şi plantele pier.

Boala este foarte păgubitoare şi în culturile semincere, în care plantele atacate formează glomerule mici, deformate, adesea seci sau se produce chiar uscarea tulpinilor florifere.

Miceliul ciupercii se dezvoltă în spațiile intercelulare formând conidiofori scurți, neseptați, bruni, care ies în fascicule prin stomate; conidioforii poartă conidii alungite, cu 2–10 septe transversale, de dimensiuni variabile (30,0–172,0 x 2,4–5,2 μm).

Această specie se transmite de la un an la altul prin conidiile de pe sămânța infectată, prin butaşi şi prin resturile de plante rămase pe câmp, care constituie sursa de infecții primare. Infecțiile secundare se produc pe parcursul perioadei de vegetație din conidiile transportate de vânt, insecte, melci, conidiile pătrunzând în țesuturi prin stomate. Plantele care cresc pe terenuri cu lipsă de azot sau fosfor sunt mai sensibile la atacul de cercosporioză.

C. beticola atacă, pe lângă sfeclă, şi alte specii de plante din Chenopodiaceae (*Chenopodium*, *Atriplex*), ca şi alte genuri: *Amaranthus*, *Rumex*, *Polygonum*, *Fagopyrum*, *Atropa*, *Malva*, *Plantago*, *Trifolium*, *Lactuca*, *Kochia*, *Salsola* sau plante gazdă din alte familii botanice ş.a.

Combaterea cercosporiozei. Deoarece reprezintă una dintre cele mai grave dintre bolile cheie ale sfeclei, ce poate produce pagube foarte mari în culturi şi necesită an de an tratamente, se recomandă aplicarea adecvată a tehnologiei de protecție pentru a obține recolta scontată (Rădulescu şi Rafailă, 1969; Ciochia şi colab., 1980; Dumitraş şi Şesan, 1988; Hatman şi colab., 1989; Baicu şi Şesan, 1996; Puşcaşu, 2001 a,b; Doncilă, 2002; Rotaru, 2006; *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România* 2004; *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedința Comisiei Interministeriale de Omologare*, 2007a, b ş.a.).

Printre măsurile care trebuie aplicate, se recomandă:

- ✓ separarea în spațiu a culturilor semincere de cele de producție;
- ✓ cultivarea de soiuri tolerante (Andra, Hilma, Emma, Lydia, Turbo, Reka, Cleo, Cerna, Marian, Kristall, Cremona, pentru sfecla de zahăr şi Abondo, pentru sfecla furajeră) sau mijlociu rezistente (Prisma) la cercosporioză, întrucât soiuri complet rezistente nu există. Recent, au fost realizate cercetări privind modificările biochimice ce survin în planta de sfeclă după infecția cu *C. beticola* (Roşu, 2002). Rezultatele au evidențiat un nivel ridicat al activității peroxidazei şi al conținutului fenolic total, parametrii care pot constitui indicatori ai rezistenței soiurilor respective la agentul patogen.
- ✓ distrugerea resturilor vegetale prin arătură adâncă de toamnă;
- ✓ asolament de 3–4 ani;
- ✓ măsuri de igienă fitosanitară;
- ✓ utilizarea de sămânță sănătoasă şi tratată cu produse care inhibă fenomenul de cădere a plantulelor. Tratamentul la sămânță se recomandă pentru a asigura o stare bună de sănătate a tinerei plante de sfeclă, pentru a obține plantule mai viguroase la complexul de boli care produc putrezirea germenilor şi căderea plantulelor (*Pythium*, *Rhizoctonia*, *Aphanomyces*, *Phoma*, *Fusarium*).

Tratamentul la sămânță se face în instalații speciale care asigură repartizarea uniformă a produsului pe suprafața seminței; fungicidele se amestecă cu apă în proporție

de 1:1 până la 1:5, în funcție de gradul de condiționare al seminței și de performanțele instalației de tratat. Tratamente în perioada de vegetație cu fungicide se aplică an de an cu produsele din *Tabelul III.3.1.*

Tabelul III.3.1.

Fungicide recomandate pentru combaterea cercosporiozei (prelucrat de Șesan și Tănase, 2007)

PRODUSUL COMERCIAL (substanța activă)	Doza/ (kg / ha; l/ha) sau concentrația (%)	Grupa de toxicitate / Timp de pauză – zile
1	2	3
ALERT (CE)** (125 g/l flusilazol + 250 g/l carbendazim)	0,5 kg/ha	IV
ALTO COMBI 420 (SC) (120 g/l ciproconazol + 300 g/l carbendazim)	0,5 kg/ha	IV
BAVISTIN 50 WP (PU) BAVISTIN FL (SC) BAVISTIN DF (GD) (50% carbendazim)	0,3 kg/ha	IV
BAYCOR 300 EC (CE)** (300 g/l biloxazol)	2,0 l/ha	IV/28
BENLATE 50 WP (PU) (50% benomil)	0,3 kg/ha	IV/21
BRAVO 500 SC (SC) (500 g/l clorotalonil)	1,5–2,0 l/ha	IV/7
BRESTAN 60 WP (PU) (54% trifenil acetat de staniu + 18% maneb)	0,5 kg/ha	II/40
BRESTANID 50 (SC) (500 g/l trifenil acetat de staniu)	0,5 l/ha	II/21
CARBENDAZIM 500 SC (500 g/l carbendazim)	300 ml/ha în 300 l apă/tratament	IV
DEROSAL 50 WP (PU) DEROSAL 50 SC (SC) (50% carbendazim)	0,3 l/ha	IV
EMINENT 125 ME (125 g/l tetraconazol)	0,75 l/ha, în 300 l apă/tratament	IV
IMPACT 250 SC (250 g/l flutriafol)	0,25 l/ha	IV
IMPACT 125 SC (SC)** (125 g/l flutriafol)	0,5 l/ha	IV/42
KASUMIN 2 WP (PU) KASUMIN 2 L (2% kasugamicin)	2,0 kg/ha	IV
KOLFUGO 25 SC SUSP (SC) (25% carbendazim)	0,6–0,9 l/ha	IV/18
MYCOGUARD 500 SC (SC) (50% clorotalonil)	4 l/ha	IV
PENNSUC S (SC) (35 g/l trifenil hidroxid de staniu + 690 g/l sulf)	7 l/ha/300 l apă	I

1	2	3
PUNCH 40 EC (40% fluzilazol)	0,2 l/ha	IV
RIAS 300 EC (CE)** (150 g/l propiconazol + 150 g/l difenoconazol)	0,3 l/ha	IV
SCORE 250 EC (CE)** (250 g/l difenoconozol)	0,3 300 ml/300 l apă/ha	IV
SUMI–8 12,5 WP (PU) (12,5% diniconazol)	0,5 kg/ha	IV
TANGO** (125 g/l epoxiconazol + 375 g/l tridemorf)	0,75 l/ha	IV
TANGO SUPER** (84 g/l epoxiconazol + 250 g/l fenpropimorf)	1,0 1 l/ha/tratament	IV
TOPSIN M 70 WP (PU) TOPSIN 70 PU (PU) (70% tiofanat metil)	0,3 l/ha	IV/18
TOPSIN M ULV (SVUR) (40% tiofanat metil)	0,5–1,0	IV/21

Abrevieri:
CE – concentrat emulsionabil;
GD / DG – granule dispersabile în apă;
PU – pulbere umectabilă;
SC – suspensie concentrată;
ULV – suspensie pentru aplicare cu volum ultraredus;
WP – wettable powder (pulbere umectabilă);
** – şi cu acţiune anti–făinare.

Tratamentele cu fungicide se aplică la avertizare, la apariţia infecţiei primare, la temperaturi de peste 17°C (optimum 27°C) şi ţinând cont de faptul că între germinarea şi pătrunderea patogenului se interpun 3–5 zile. Astfel, primul tratament în vegetaţie se aplică la apariţia simptomelor bolii, iar următorul după 18–20 zile de la primul.

Tratamentele terestre se aplică în 300 l apă/ha, iar cele aeriene (avion, helicopter) în 70–100 l apă/ha.

În prezent, un singur produs biologic este realizat pentru protecţia faţă de cercosporioză, şi anume Serenade, pe bază de *Bacillus subtilis* QW 1713 (Fravel, 2005).

BIBLIOGRAFIE

Agrios G. N., 2005, *Plant pathology*, 5-th edition, Elsevier Academic Press: 463

Barnett H. L. şi Hunter B. B., 1998, *Illustrated genera of Imperfect Fungi*, 4-th ed., APS Press, St. Paul Minnesota: 128–129.

Baicu T. şi Şesan Tatiana Eugenia, 1996, *Fitopatologie agricolă*, Ed. Ceres, Bucureşti: 221–223.

Chupp C., 1953, A monograph of the fungus genus *Cercospora*, New Zork: Ithaca: 667 pp.

Ciochia V., Codrescu Ana şi Dumnitraş Lucreţia, 1980, *Protecţia sfeclei de zahăr*, Ed. Ceres, Bucureşti: 12, 17–19, 22–26, 30, 39, 52–56, 63.

Crous P. W., Aptroot A., Kang J. Ch., Braun U. şi Wingfield M. J., 2000, *The genus* Mycosphaerella *and its anamorphs, Molecules, morphology and calssification: towards monophyletic genera in Ascomycetes*, Centraallbureau voor Schimmelcultures Baarn/Delft, The Netherlands: 107–122.

Deighton F. C., 1967, Studies on *Cercospora* and allied genera. II. *Mycological Papers*, no. 112: 80 pp.

Deighton F. C., 1979, Studies on *Cercospora* and allied genera. VII. New species and redispositions, *Mycological Papers*, no. 144: 56 pp.

Doncilă A., 2002, *Cercetări privind ecologia, biologia şi combaterea ciupercii* Cercospora beticola Sacc., Teză de doctorat USAMV Bucureşti.

Dumitraş Lucreţia şi Şesan Tatiana, 1988, *Bolile plantelor industriale – Prevenire şi combatere*, Ed. Ceres, Bucureşti: 73–80, 238–239.

Eliade Eugenia, 1990, *Fitopatologie*, Ed. II revizuită şi completată, Ed. Univ. Bucureşti: 243–245.

Eliade Eugenia, Crişan Aurelia şiVolcinschi A., 1983, *Biologia paraziţilor vegetali*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti:111–112.

Fravel Deborah, 2005, Commercial biocontrol products available for use against plant pathogens, http://www.oarde.ohio-state.edu/apsbcc/productlist.htm.

Hatman M., Bobeş I., Lazăr Al., Gheorghieş C., Glodeanu C., Severin V., Tuşa Corina, Popescu I. şi Vonica I., 1989, *Fitopatologie*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti: 280–281.

Neergaard P., 1979, *Seed pathology*, The MacMillan Press Ltd, London and Basingstoke: 188–191.

Puşcaşu A., 2001a, Protecţia sfeclei de zahăr împotriva bolilor şi dăunătorilor prin tratamente la sămânţă, *Sănătatea Plantelor* 32(1): 17.

Puşcaşu A., 2001b, Protecţia sfeclei de zahăr împotriva bolilor şi dăunătorilor prin tratamente în vegetaţie, *Sănătatea Plantelor* 37 (6): 28–30.

Rădulescu E. şi Rafailă C. (Ed.), 1969, *Tratat de fitopatologie agricolă*, vol. II, Ed. Academiei Române, Bucureşti: 404–411.

Roşu Crăiţa-Maria, 2002, *Modificări induse de atacul unor ciuperci fitopatogene la sfecla-de-zahăr*, Teză de doctorat, Universitatea *„Alexandru Ioan Cuza"* Iaşi: 259 pp.

Rotaru V., 2006, Cercosporioza (pătarea roşie a frunzelor de sfeclă), *Sănătatea Plantelor* 95(4): 16.

Săvulescu Olga, 1967, *Patologie vegetală*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti: 556–558.

Smiley R. W., Dernoeden P. H. şi Clarke B. B., 2005, *Compendium of turfgrass diseases*, APS Press, St. Paul Minnesota: 22–23.

Smith J. M., Dunez J., Phillips D. H., Lelliott R. A. şi Archer S. A. (Eds.), 1988, *European handbook of plant diseases*, Blackwell Scientific Publications, Oxford–London–Edinburgh–Boston–PaloAlto-Mebourne: 355–359, 364, 369, 412.

Vasudeva R. S., 1963, *Indian Cercosporae*, New Delhi: Indian Council of Agricultural Research: 245 pp.

White D., 1999, *Compendium of corn diseases*, APS Press, St.Paul Minnesota: 22–23.

*** 2004, *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, MAPDR, Ed. G.E.E.A. S.A., Bucureşti: 332 pp.

*** 2007, Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţele Comisiei Interministeriale de Omologare (01.06.2003–01.12.2006), *Sănătatea Plantelor*, supliment ianuarie 2007: 104 pp.

*** 2007, Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţa Comisiei Interministeriale de Omologare din data de 19.12.2006, *Sănătatea Plantelor*, 105(2): 37–49.

*** http://www.indexfungorum.org/Index.htm

III.4. Genul *Cladosporium*

Speciile genului *Cladosporium* produc boli foliare (*cladosporioza*) la diferite plante, cum ar fi: tomatele, cucurbitaceeele, leguminoasele şi chiar unii pomi fructiferi, respectiv piersicul ş.a.

Ciuperca prezintă conidiofori înalţi, întunecaţi la culoare, ramificaţi la vârf; conidiile sunt ovale, neregulate, cilindrice, hialine până la brun–negricioase sau măslinii, 1–3–celulare (*Fig. III.4.1.*).

Iernează în stadiul de miceliu sau de conidii în resturile vegetale şi în leziunile de pe ramurile plantelor atacate.

Principalele specii de *Cladosporium* cu importanţă pentru patologia plantelor sunt:

Cladosporium herbarum (Pers.) Link, *Nat. Arr. Brit. Pl.* (London) **1**: 556 (1816), syn. ***C. graminum*** Corda, cu teleomorfa cunoscută ca ***Mycosphaerella tassiana*** (de Not.) Johanson, *Öfversigt at Konglelige Vetenskaps–Akademiens Förhandlingar* **9**: 167 (1884), cu numele curent ***Davidella tassiana*** (De Not.) Crous şi U. Braun (2003), în *Index Fungorum*, 2001, din familia Mycosphaerellaceae, ordinul Mycosphaerellales, clasa Ascomycetes (*Fig. III.4.1.*), produce *cladosporioza* cerealelor.

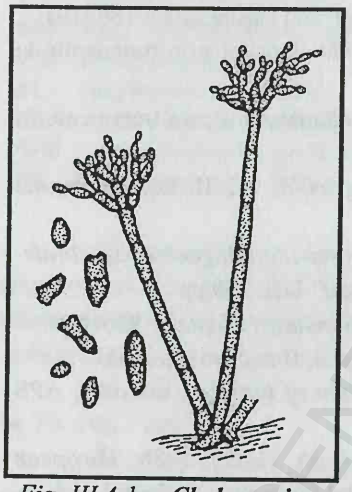


*Fig. III.4.1. – **Cladosporium herbarum***: conidiofori cu conidii (Barnett şi Hunter, 1998)

Cladosporioza sau ***înnegrirea spicelor la cereale*** apare pe multe graminee, mai ales în anii cu ploi abundente; ciuperca este cu precădere saprofită, dar în condiţii favorabile poate deveni şi parazită.

Simptomele tipice se manifestă pe spice, pe care se observă aglomerări de miceliu brun, punctiforme sau de dimensiuni mai mari. De pe spiculeţe, miceliul poate trece şi pe boabe, pe care formează striuri sau puncte negre. Boabele atacate se şiştăvesc, iar făina obţinută din ele este de calitate slabă.

Simptomele se prezintă sub formă de striuri sau puncte negre care pot apare şi pe frunze, tecile frunzelor şi pe tulpini. plantulele cu afecţiuni radiculare sau de colet sunt mai sensibile la acest agent patogen.

Conidioforii de *C. herbarum* sunt cilindrici şi poartă terminal conidii brune, ovale sau elipsoidale, uni- sau pluricelulare (1–3 septe), de 18–24 x 7–10 μm.

Dezvoltarea ciupercii este favorizată de temperaturi ridicate (25–25°C) şi de umiditatea crescută.

C. phlei (C. T. Gregory) G. A. De Vries, *Contrib. Knowledge of the Genus Cladosporium Link ex Fries*: 49 (1953), produce *pătarea în ochi* sau *cladosporioza* gazonului, mai ales pe vreme cu ploi frecvente şi în timpul iernii, degradând în principal terenurile de golf (Smiley şi colab., 2005).

C. fulvum Cooke, *Grevillea* 6(no. 40): 139 (1878), syn. ***Fulvia fulva*** (Cooke) Cif., *Atti Ist. Bot. Univ. Lab. crittog. Pavia*, sér. 5 **10**(1): 246 (1954), cu teleomorfa ***Mycovellosiella fulva*** (Cooke) Arx, din familia Mycosphaerellaceae, ordinul

Mycosphaerellales, clasa Ascomycetes, este agentul etiologic al *pătării brune a frunzelor* sau *cladosporioza la tomate*, boală foarte mult întâlnită mai ales în sere, în condiții de temperaturi ridicate și umiditate crescută (Olga Săvulescu, 1967; Eliade si colab., 1983; Smith și colab., 1988; Blancard, 1988; Baicu și Șesan, 1996; Agrios, 2005).

Agentul patogen atacă în special aparatul foliar, dar este cunoscut și atacul pe flori și, în cazuri rare, pe fructele verzi, niciodată pe cele mature. In mod obișnuit în sere boala este puțin evidentă în ciclul I de vegetație.

Simptomele bolii apar în luna iunie, începând cu frunzele bazale, cu pete de culoare gălbuie pe fața superioară, iar pe cea inferioară, corespunzător petelor apare un puf de culoare brună, care reprezintă conidioforii cu conidii. Frunzele puternic atacate se usucă, mai intâi cele bazale, apoi cele din etajele superioare. Florile și fructele tinere au o creștere încetinită și se înregistrează scăderi ale recoltei.

Miceliul ciupercii se dezvoltă în spațiile intercelulare și emite prin stomate fascicule de conidiofori simpli sau ramificați, brun-măslinii, septați, ce produc apical conidii foarte diferite ca formă și dimensiuni: ovale sau piriforme, cilindrice, drepte sau curbate, cu 1–2 septe transversale, majoritatea bicelulare, de culoare olivacee. Ele se detașeaza ușor de conidiofori, fiind diseminate de curenții de aer (*Fig. III.4.2.*).

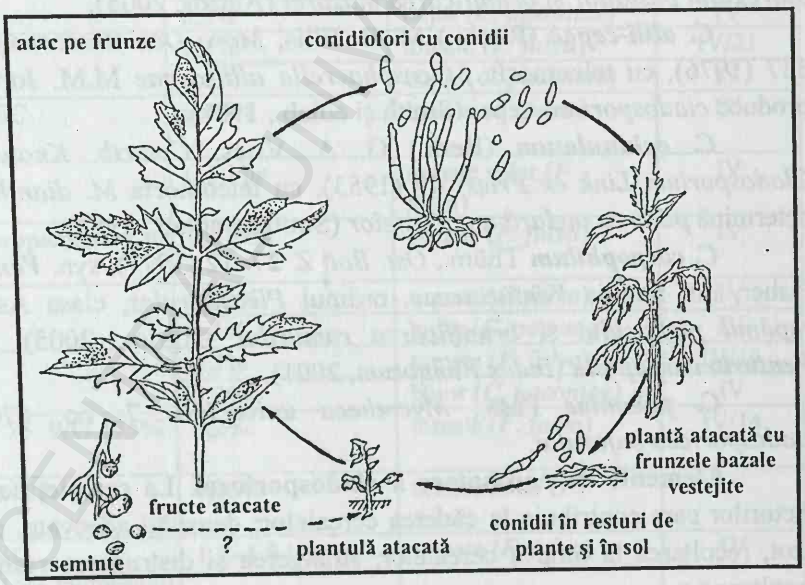


Fig. III.4.2. – Ciclul biologic la ***Cladosporium fulvum*** (***Fulvia fulva***) (Eliade și colab., 1983)

Conidiile ajunse în condiții favorabile, temperatură 20–25°C și umiditate crescută, germinează și produc infecții. Temperatura minimă de germinație este 3–4°C și maxima de 31–33°C.

Irigarea prin aspersiune în seră favorizează boala în comparație cu irigarea prin brazdă.

Conidiile sunt foarte rezistente la uscăciune, acțiune chimică și temperatura scăzută din timpul iernii, având capacitatea de a supraviețui în condiții extreme câteva

luni. Tuburile de germinație intră în frunze prin stomate, iar hifele miceliene se dezvoltă în spațiile intercelulare ale țesutului palisadic. În timpul sporulării se formează în camera substomatică mici strome, din care ies conidioforii prin stomate la exterior.

Plantele sunt mai sensibile la atacul ciupercii în timpul nopții, lumina având acțiune defavorabilă asupra dezvoltării ciupercii. Aceasta explică sensibilitatea mai crescută a tomatelor de seră din ciclul II (septembrie–noiembrie), când lumina este mai slabă, față de cele din ciclul I, perioadă în care lumina este mult mai puternică.

Ciuperca rezistă peste iarnă pe resturile de plante, direct în sol sau pe semințe.

Cercetările românești (Crișan și colab., 1977) au arătat că la plantele infectate cu un izolat mai virulent al ciupercii, conținutul în pigmenți clorofilieni, carotinoidici și cel de proteine din frunze a fost mai scăzut.

C. cucumerinum Ellis și Arthur, *Bulletin of the Indiana Agric. Stat.* **19**: 9 (1889), cu teleomorfa *Mycosphaerella*, determină *rapănul cucurbitaceeelor* și *gomoza* sau *cladosporioza cucurbitaceelor* (Blancard și colab., 1991/1995; Agrios, 2005).

C. cladosporioides (Fresen.) G. A. de Vries, *Contrib. Knowledge of the Genus Cladosporium Link ex Fries*: 57 (1953), cu teleomorfa *Mycosphaerella*, produce *putregaiul păstăilor* și *brunificarea mazării* (Agrios, 2005).

C. allii-cepae (Ranoj.) M. B. Ellis, *More Dematiaceous Hyphomycetes* (Kew): 337 (1976), cu teleomorfa *Mycosphaerella allii-cepae* M.M. Jord., Maude și Burchill produce *cladosporioza* cepei (Smith și colab., 1988).

C. echinulatum (Berk.) G. A. Vries, *Contrib. Knowledge of the Genus Cladosporium Link ex Fries*: 49 (1953), cu teleomorfa *M. dianthi* (C.C. Burt) Jørstad determină *pătarea inelară a garoafelor* (Smith și colab., 1988).

C. carpophilum Thüm., *Öst. Bot. Z.* **27**: 12 (1977), syn. *Venturia carpophila* E.E. Fisher, din familia *Venturiaceae*, ordinul *Pleosporales*, clasa Ascomycetes, cauzează *rapănul piersicului* și *brunificarea ramurilor* (Agrios, 2005). Numele curent este ***Venturia carpophila*** (*Index Fungorum*, 2001).

C. paeoniae Pass., *Mycotheca universalis* 7: no. 670 (1876), cauzează *cladosporioza bujorului*.

Elemente de combatere a cladosporiozei. La cereale, se recomandă evitarea factorilor care contribuie la căderea cerealelor: densități adecvate, evitarea excesului de azot, recoltarea la timp a cerealelor, strângerea și distrugerea resturilor vegetale de la recoltare ș.a.

În general, dacă se aplică tratamente foliare cu fungicide la cereale, acestea au și efect de control și asupra cladosporiozei.

La legume, mai ales în condiții de seră, se recomandă tratamente cu fungicidele prezentate în *Tabelul III.4.1* (Costache și colab., 2000a, b; Costache și Roman, 2001; *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, 2004; *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în ședința Comisiei Interministeriale de Omologare*, 2007a, b ș.a.).

Tabelul III.4.1.

Fungicide utilizate pentru combaterea cladosporiozei (prelucrat de Şesan şi Tănase, 2007)

PRODUSUL COMERCIAL (substanța activă)	Doza/ (kg/ha; l/ha) sau concentrația (%)	Planta de cultură (*patogenul*)	Grupa de toxicitate/ Timp de pauză – zile
1	2	3	4
ANTRACOL 70 WP (70% propineb)	0,2%	tomate (*F. fulva*)	IV/7
BAVISTIN 50 WP/FL/DF (50% carbendazim)	0,05%/0,5 kg/ha	tomate (*F. fulva*)	IV
	0,1%	bujor (*C. paeoniae*)	IV
BENLATE 50 WP (50% benomil)	0,05%	tomate (*F. fulva*)	IV
	0,1%	bujor (*C. paeoniae*)	IV
BRAVO 500 SC (500 g/l clorotalonil)	1,5–2,0 l/ha	tomate (*F. fulva*)	IV/7
	0,2%	bujor (*C. paeoniae*)	IV
CALIDAN SC (175g/l iprodion + 87,5 g/l carbendazim)	0,15%	tomate solar (*F. fulva*)	IV
CAPTADIN 50 PU (50% captan)	0,20–0,25%	tomate (*F. fulvia*)	IV/21
	0,2%	bujor (*C. paeoniae*)	IV
CAPTAN 50 WP, 80 WP (50%, 80% captan)	0,2%	tomate (*F. fulva*)	IV/21
	0,2%	bujor (*C. paeoniae*)	IV
CARBENDAZIM 500 SC (50% carbendazim)	0,05%	tomate (*F. fulva*)	IV
CARBETIM (50% carbendazim)	0,5 l/ha	tomate solar (*F. fulva*)	IV
DACFOLIN (250 g/l propiconazol + 100 g/l procloraz)	0,015%	tomate (*F. fulva*)	IV
DEROSAL 50 WP (50% carbendazim)	0,05%	tomate (*F. fulva*)	IV
	0,1%	bujor (*C. paeoniae*)	IV
DITHANE M 45* (80% mancozeb)	0,2%	tomate (*F. fulva*)	IV/14
	0,2%	bujor (*C. paeoniae*)	IV
DITHANE NEOTEC 75 WG (75% mancozeb)	0,2%	tomate (*F. fulva*)	IV/14
EUPAREN MULTI 50 WP (50% tolilfluanid)	0,15%	tomate solar (*F. fulva*)	IV
FLINT MULTI 68,8 WG (63% trifloxistrobin + 62,5% tolilfluanid)	1,2–1,5 l/ha	tomate (*F. fulva*)	IV
FUNDAZOL 50 WP (50% benomil)	0,1%	bujor (*C. paeoniae*)	IV
GOLDAZIM 500 SC (500 g/l carbendazim)	0,05%	tomate (*F. fulva*)	IV
LABILITE 70 WP (20% tiofanat metil + 50% maneb)	0,15%	tomate (*F. fulva*)	IV/28
	0,15%	bujor (*C. paeoniae*)	IV
MANCOZEB 800 WP (80% mancozeb)	2 kg/ha	tomate (*F. fulvia*)	IV
	0,2%	bujor (*C. paeoniae*)	IV

1	2	3	4
MANOXIN FORTE 60 PU (4% oxadixil + 54,4% mancozeb + 1,6% miclobutanil)	0,25% (2,5 kg/ha)	tomate (*F. fulva*)	IV
MANOXIN TOTAL 60 PU (31,4% Cupru metalic + 4% oxadixil + 23% mancozeb + 1,6% miclobutanil)	0,25% (2,5 kg/ha)	tomate (*F. fulva*)	IV
MERPAN AL 50 PU (50% captan)	2 kg/ha	tomate (*F. fulva*)	IV
MERPAN 50 WP, 80 WP (50%, 80% captan)	0,20–0,25%	tomate (*F. fulvia*)	IV/21
	0,2%	bujor (*C. paeoniae*)	IV
METOBEN 70 PU (70% tiofanat metil)	0,1%	bujor (*C. paeoniae*)	IV
MYCOGUARD 500 SC (500 g/l clorotalonil)	0,2%	bujor (*C. paeoniae*)	IV
NEMISPOR 80 WP (80% mancozeb)	0,2%	bujor (*C. paeoniae*)	IV
NOVOZIR MN 80 (80% mancozeb)	0,2%	bujor (*C. paeoniae*)	IV
POLYRAM DF (80% metiram)	2 kg/ha	tomate (*F. fulva*)	IV/21
	2 kg/ha	castraveți, pepeni galbeni și verzi, dovleci și dovlecei (*C. cucumerinum*)	IV
	2 kg/ha	bujor (*C. paeoniae*)	IV
SOLEYOU (550g/l clorotalonil + 100g/l carbendazim)	1,8 l/ha	tomate (*F. fulva*)	IV
TIURAM 75 PU (75% tiram)	0,3%	bujor (*C. paeoniae*)	III/10
TOPSIN M 70 (70% tiofanat metil)	0,1%	tomate (*F. fulva*)	IV/14
	0,1%	bujor (*C. paeoniae*)	IV
TRIFMINE 30 WP (30% triflumizol)	0,03%	tomate (*F. fulva*)	III
	0,03%	bujor (*C. paeoniae*)	III
VONDOZEB (80% mancozeb)	0,2%	tomate (*F. fulva*)	IV/14
	0,2%	bujor (*C. paeoniae*)	IV
VONDOZEB 75 DG (75% mancozeb)	0,2%	tomate (*F. fulva*)	IV/14

Abrevieri:
* – produse omologate pentru utilizare în Rezervația Biosferei *Delta Dunării*
GT – grupa de toxicitate a fungicidelor;
CE – concentrat emulsionabil;
FL – umed;
GD / DG – granule dispersabile în apă;
PU – pulbere umectabilă;
SC – suspensie concentrată;
WP – wettable powder (pulbere umectabilă).

Comportarea soiurilor de grâu la înnegrirea spicelor este diferită, puține sunt moderat rezistente (Drobeta, Dumbrava), cele mai numeroase fiind sensibile (Ciprian, Beti, Faur, Voroneț ș.a.).

Până în prezent, un singur biopreparat –Trichodex – pe bază de *Trichoderma harzianum* (Td 39) este testat ca eficient față de cladosporioză (Fravel, 2005).

BIBLIOGRAFIE

Agrios G. N., 2005, *Plant pathology*, 5-th edition, Elsevier Academic Press: 456 pp.

Baicu T. şi Şesan Tatiana Eugenia, 1996, *Fitopatologie agricolă*, Ed. Ceres, Bucureşti: 155–156.

Barnett H. L. şi Hunter B. B., 1998, *Illustrated genera of Imperfect Fungi*, 4-th ed., APS Press, St.Paul Minnesota: 106–107.

Blancard D., 1988, *Maladies des tomates*, INRA Press: 90–95.

Blancard D., Lecoq H., Pitrat M. şi Javoy M., 1991/1995, *Maladies de Cucurbitacées*, INRA Press: 71–75, 131–135, 153–167, 187–251.

Costache M. şi Roman T., 2001, *Ghid pentru recunoaşterea şi combaterea bolilor şi dăunătorilor la plantele floricole şi ornamentale*, Ed. G.E.E.A., Bucureşti: 18–26.

Costache M., Costache C., Munteanu T. şi Gheorghe Mariana, 2000a, Atacul agenților patogeni la plantele floricole şi ornamentale. VI. Produse utilizate pentru combaterea agenților patogeni la plantele floricole şi ornamentale, *Sănătatea Plantelor* **32**(10): 32–33.

Costache M., Costache C., Marinescu Gh., Munteanu T. şi Gheorghe Mariana, 2000b, Prevenirea şi combaterea atacului agenților patogeni la plantele floricole şi ornamentale. VII. Spectrul de acțiune al produselor utilizate pentru combaterea agenților patogeni la plantele floricole şi ornamentale, *Sănătatea Plantelor* **33**(11): 28–29.

Crişan Aurelia, Ştirban M., Roman Maria şi Bercea V., 1977, Cercetări asupra variabilității şi patogenității ciupercii *Fulvia fulva* (Cooke) Ciferri, *Studia Univ. Babeş-Bolyai, Biologia* **2**: 11–17.

Eliade Eugenia, Crişan Aurelia şi Volcinschi A., 1983, *Biologia paraziților vegetali*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti: 112–113.

Fravel Deborah, 2005, Commercial biocontrol products available for use against plant pathogens, http://www.oarde.ohio-state.edu/apsbcc/productlist.htm.

Săvulescu Olga, 1967, *Patologie vegetală*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti: 555–556.

Smiley R. W., Dernoeden P. H. şi Clarke B. B., 2005, *Compendium of turfgrass iseases*, 3-rd edition, APS Press: 20–21.

Smith J. M., Dunez J., Phillips D. H., Lelliott R. A. şi Archer S. A., 1988, *European handbook of plant diseases*, Blackwell Scientific Publications, Oxford–London–Edingurgh–Boston–Palo Alto–Melbourne: 359–362, 414.

*** 2004, *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, MAPDR, Ed. G.E.E.A. S.A., Bucureşti: 332 pp.

*** 2007a, *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedințele Comisiei Interministeriale de Omologare* (01.06.2003–01.12.2006), *Sănătatea Plantelor*, supliment ianuarie 2007, 104 pp.

*** 2007b, *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedința Comisiei Interministeriale de Omologare din data de 19.12.2006, Sănătatea Plantelor*, **105**(2): 37–49

*** http://www.indexfungorum.org/Index.htm

III.5. Genul *Curvularia*

Taxonomia genului *Curvularia* a fost realizată de diferiți autori, dintre care mai importanți: Ellis (1966, 1971, 1976), Benoit și Mathur (1970), Domsch și colab. (1980), Von Arx (1981), Sivanesan (1987), Gams și colab. (1989).

Curvularia lunata (Wakker) Boedijn
Bulletin du Jardin Botanique de Buitenzorg, 3 série **13** (1): 127 (1933)

Are ca teleomorfă pe *Cochliobolus lunatus* R. R. Nelson și Haasis, *Mycologia* **56**(2): 316 (1964), care este și numele curent al speciei, syn. *Pseudocochliobolus lunatus* (R. R. Nelson și Haasis) Tsuda, Ueyama și Nishih., *Mycologia* **69**(6): 1118 (1978) [1977], din familia Pleosporaceae, ordinul Pleosporales, clasa Ascomycetes.

Ciuperca formează colonii cu o creștere moderată, cenușiu-olivacee, cu aspect catifelat datorită abundenței de conidiofori.

Conifioforii sunt, de regulă, erecți, drepți sau geniculați, neramificați, cu celula conidiogenă terminală integrată. Conidiogeneza este tretică, cu alungire simpodială (politretică) (*Fig. III.5.1.*).

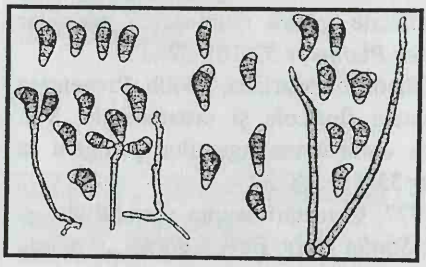


*Fig. III.5.1. – **Curvularia lunata***: conidiofori cu conidii (Ellis, 1966)

Conidiile (poroconidiile) sunt elipsoidale, ușor curbate, de obicei 3–septate, cu celula subterminală de dimensiunea cea mai mare, olivaceu-brune, cu vârfurile celulare mai deschise la culoare, cu pereții subțiri și netezi, fără hil proeminent, de 2–30 x 9–15 µm. Nu formează clamidospori.

Este semnalată din zone tropicale, de pe material vegetal mort sau din zone temperate [*C. lunata* (Wakker) Boedijn, *C. geniculata* (Tracy și Earle) Boedijn]. Este un patogen facultativ al plantelor, determinând *pătarea frunzelor și brunificarea plantulelor* la numeroase plante dicotiledonate.

Alte specii de *Curvularia*:

- ✓ ***C. clavata*** B. L. Jain, *Trans. Br. Mycol. Soc.* **45**: 542 (1962), [teleomorfa *Cochliobolus*];
- ✓ ***C. cymbopogonis*** (C. W. Dodge) J. W. Groves și Skolko, *Can. Journal of Research*, Section C **23**: 96 (1945), cu teleomorfa *Cochliobolus cymbopogonis* J. A. Hall și Sivan., *Trans. Br. Mycol. Soc.* **59**(2): 315 (1972), care este și numele curent al speciei;
- ✓ ***C. eragrostidis*** (Henn.) J. A. Mey., *Publ. Inst. Nat. Étude agron. Congo belge*, Sér. Sci. **75**: 183 (1959), cu teleomorfa *Pseudocochliobolus eragrostidis* Tsuda și Ueyama, *Trans. Mycol. Soc. Japan* **26**(3): 322 (1985), ultima fiind și numele curent al ciupercii;
- ✓ ***C. geniculata*** (Tracy și Earle) Boedijn, *Bulletin du Jardin Botanique de Buitenzorg*, 3 série **13**(1): 129 (1933), cu numele curent, teleomorfa *Cochliobolus geniculatus* R. R. Nelson, *Mycology* **56**: 778 (1964);
- ✓ ***C. inaequalis*** (Shear) Boedijn, *Bulletin du Jardin Botanique de Buitenzorg*, 3 série **13**(1): 129 (1933), cu teleomorfa *Cochliobolus*;

- ✓ ***C. intermedia*** Boedijn., *Bulletin du Jardin Botanique de Buitenzorg*, 3 série 13(1): 126 (1933);
- ✓ ***C. lunata*** (Wakker) Boedijn, *Cochliobolus lunatus* R. R. Nelson şi Haasis, *Mycologia* 56(2): 316 (1964);
- ✓ ***C. oryzae*** Bugnic., *Catalogue des Cryptogames*: 54 (1954), cu teleomorfa *Cochliobolus*;
- ✓ ***C. pallescens*** Boedijn, *Bulletin du Jardin Botanique de Buitenzorg*, 3 série 13(1): 127 (1933), cu teleomorfa *Pseudocochliobolus pallescens* Tsuda şi Ueyama, *Memoirs of the Colelge of Agriculture, Kyoto Imperial University 122*: 86 (1983);
- ✓ ***C. siddiquii*** S.I. Ahmed şi M. Qureshi, *Pakist. J. scient. Ind. Res.* 3(3): 177 (1960), cu teleomorfa *Bipolaris papendorfii* (Aa) Alcorn, *Mycotaxon* 17: 68 (1983), syn. *Curvularia papendorfii* Aa, *Persoonia* 5(1): 45 (1967), *Drechslera papendorfii* (Aa) M.B. Ellis, *Dematious Hyphomycetes* (Kew): 413 (1971);
- ✓ ***C. trifolii*** (Kaufmann) Boedijn, *Bulletin du Jardin Botanique de Buitenzorg*, 3 série 13(1): 128 (1933);
- ✓ ***C. uncinata*** Bugnic., *Monogr. Cantharelloid Fungi* 57: 72 (1950), cu teleomorfa *Cochliobolus*, toate aceste specii au fost citate de pe orez (Benoit şi Mathur, 1970), cu descrierea, caracterizarea, modul lor de identificare şi iconografia acestora.

C. lunata a mai fost citată de aceiaşi autori şi de pe alte plante, şi anume: *Capsicum annuum* L., *Gladiolus* sp., *Zea mays* L., *Saccharum* sp. (Benoit şi Mathur, 1970, White, 1999); a mai fost citată de pe semințele de fasole (Şesan, 1982). *C. spinosa* H. P. Srivast. şi Bilgrami (teleomorfa *Cochliobolus*) a fost identificată pe *Dahlia variabilis* Desf. *C. spinosa* şi *C. verruculosa* Tandon şi Bilgrami, cu teleomorfa *Cochliobolus*, au fost identificate de pe *Nicotiana tabacum* L. (Benoit şi Mathur, 1970).

BIBLIOGRAFIE

Benoit M. A., Mathur S. B., 1970, Identification of species of *Curvularia* on rice seed, *Proc. Int. Seed Test. Ass.*, 35: 99–119 + 2 planşe.

Barnett H. L. şi Hunter B. B., 1998, *Illustrated genera of Imperfect Fungi*, 4-th ed., APS Press, St. Paul Minnesota, 122–123.

Domsch K. H., Gams W., Andersen T. H., 1980, *Compendium of soil fungi*, Academic Press, London, vol. 1, 59 pp; vol. 2: 405 pp.

Ellis M. B., 1966, Dematiaceous Hyphomycetes. VII. *Curvularia*, *Brachysporium*, *Mycological Papers*, No. 106: 57 pp.

Ellis M. B., 1971, *Dematiaceous Hyphomycetes*, Kew, Surrey, Commonwealth Mycological Institute, 608 pp.

Ellis M. B., 1976, *More Dematiaceous Hyphomycetes*, Kew, Surrey, Commonwealth Mycological Institute, 507 pp.

Sivanesan A., 1987, Graminicolous species of *Bipolaris*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Exserhilum* and their teleomorphs, *Mycological Papers*, No. 158: 261 pp.

Şesan Tatiana, 1982, Ciuperci parazite care se transmit prin sămânța de fasole şi combaterea lor, *Red. Prop. Tehn. Agr.*, Bucureşti: 38 pp.

White D., 1999, *Compendium of corn diseases*, APS Press, St. Paul Minnesota, 15–20; 24.

III.6. Genul *Helminthosporium*

Genul *Helminthosporium* este o ciupercă mitosporică, face parte dintre genurile cu poroconidii septate şi pigmentate şi cuprinde numeroase specii, a căror taxonomie a suferit schimbări importante de-a lungul timpului.

Conidiile acestor specii au numai septe transversale, sunt fragmoseptate.

Aceste ciuperci produc boli (micoze) la plante, cunoscute sub numele de *pătarea cenuşie a frunzelor şi tulpinilor*, *sfâşierea frunzelor* sau *helmintosporioza* (Rădulescu şi Rafailă, 1969; Hulea şi colab., 1975; Rădulescu şi Rafailă, 1969; Smith şi colab., 1988; Dumitraş şi Şesan, 1988; Baicu şi Şesan, 1996; White, 1999; Agrios, 2005).

Unele specii, precum *Bipolaris sacchari* (E. J. Butler) Shoemaker, syn. *Drechslera sacchari* (E. J. Butler) Subram. şi B. L. Jain, cu teleomorfa *Cochliobolus*, produc în planta gazdă, respectiv în trestia de zahăr, o toxină specifică, denumită helminthosporosida (Kirk şi colab., 2001).

Genurile anamorfe (A) cu teleomorfele (T) corespunzătoare sunt următoaele:

- ✓ ***Curvularia*** (A) – ***Cochliobolus*** (T);
- ✓ ***Bipolaris*** (A) – ***Cochliobolus*** (T);
- ✓ ***Drechslera*** (A) – ***Pyrenophora*** (T);
- ✓ ***Exserohilum*** (A) – ***Setosphaeria*** (T) (Gams şi colab., 1998).

În descrierea speciilor de *Helminthosporium* se menţionează mai întâi pe cele care produc helminthosporiozele porumbului, ce au o importanţă practică deosebită (*Tabelul III.6.1.*).

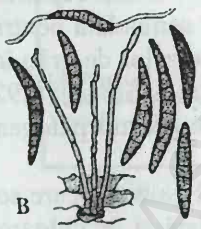
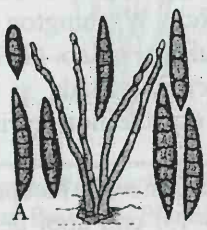
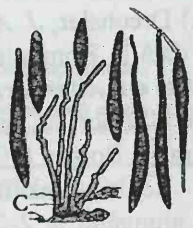
Teleomorfele genului *Helminthosporium* aparţin familiei Pleosporaceae, ordinul Pleosporales, clasa Ascomycetes (Rădulescu şi Rafailă, 1967; Cassini şi Cotti, 1979; Smith şi colab., 1988; White, 1999; Baicu şi Şesan, 1996; *Index Fungorum,* 2001; Smiley şi colab., 2005), după cum urmează:

- ➢ ***Cochliobolus heterostrophus*** (Drechsler) Drechsler, *Phytopathology* **24**: 973 (1934) = ***Ophiobolus heterostrophus*** Drechsler, *Journal of Agricultural Research* **31** (1925), cu anamorfele: ***Bipolaris maydis*** (Y. Nisik. şi C. Miyake) Shoemaker: 882 (1959) = ***Drechslera maydis*** (Y. Nisik. şi C. Miyake) Subram. şi B. L. Jain, *Curr. Sci.* **35**: 354 (1966) = ***Helminthosporium maydis*** Y. Nisik. şi C. Miyake, *Journal of Plant Protection*, Tokyo **13**(1): 20–27 (1926);
- ➢ ***Cochliobolus carbonum*** R. R. Nelson, *Phytopathology* **49**: 809 (1959), cu anamorfele: ***Bipolaris zeicola*** (G. L. Stout) Shoemaker, *Can. J. Bot.* **37**(5): 885 (1959) = ***Drechslera carbonum*** (Ullstrup) Sivan., *Bitunicate Ascomycetes and their Anamorphs* (Vaduz): 369 (1984) = ***Drechslera zeicola*** (G. L. Stout) Subram. şi B. L. Jain, *Curr. Sci.* **35**: 355 (1966) = ***Helminthosporium carbonum*** Ullstrup = ***H. zeicola*** G. L. Stout, *Phytopathology* **34**: 219 (1944);
- ➢ ***Setosphaeria turcica*** (Luttr.) K. J. Leonard şi Suggs, *Mycologia* **66**(2): 295 (1974) = ***Trichometasphaeria turcica*** Luttrell, *Phytopathology* **48**(5): 282 (1958), cu anamorfele: ***Bipolaris turcica*** (Pass.) Shoemaker, *Can. J. Bot.* **37**(5): 884 (1959) = ***Drechslera turcica*** (Pass.) Subram. şi B. L. Jain, *Curr. Sci.* **35**: 355 (1966) = ***Exserohilum turcicum*** (Pass.) K. J. Leonard şi Suggs, *Mycologia* **66**(2): 291 (1974) = ***Helminthosporium turcicum*** Pass., *Boln Comiz. Agr. Parmense* **10**: 3 (1876);

➢ ***Setosphaeria rostrata*** K. J. Leonard, *Mycologia* 68(2): 409 (1976), cu anamorfele: ***Bipolaris rostrata*** (Drechsler) Shoemaker, *Can. J. Bot.* 37(5): 883 (1959); ***Exserohilum rostratum*** (Drechsler) K. J. Leonard şi Suggs, *Mycologia* 66(2): 290 (1974) = ***E. halodes*** (Drechsler) K. J. Leonard şi Suggs, *Mycologia* 66(2): 290 (1974) = ***Helminthosporium rostratum*** Drechsler, *J. Agric. Res.*, Washington 24(8): 724 (1923) = ***Luttrellia rostrata*** (Drechsler) Gornostaĭ, in Azbukina et al. (eds.), *Vorosli, Griby i Mkhi Dal'nego Vostoka* (Vladivostok): 81 (1978).

Tabelul III.6.1.

Speciile de *Helminthosporium* parazite pe porumb (prelucrat de Şesan, 2005)

(T) *Cochliobolus heterostrophus* = *Ophiobolus heterostrophus*	(T) *Cochliobolus carbonum*	(T) *Setosphaeria* = *Trichometasphaeria turcica*	(T) *Setosphaeria rostrata*
(A) *Bipolaris maydis* = *Drechslera maydis* = *Helminthosporium maydis*	(A) *Bipolaris zeicola* = *Drechslera carbonum* = *Drechslera zeicola* = *Helminthosporium carbonum* =*H. zeicola*	(A) *Bipolaris turcica* = *Drechslera turcica* = *Exserohilum turcicum* = *Helminthosporium turcicum*	(A)*Bipolaris rostrata* = *Exserohilum rostratum* = *E. halodes* = *Helminthosporium rostratum* = *Luttrellia rostrata*
conidiofori de 120–140 µm lungime, curbaţi, ies prin stomate, hil neprotuberant		conidiofori olivacei, în tufe (2–6), drepţi sau flexuoşi, de 150–250 x 7–9 µm, 2–4–septaţi	
conidii oliv-verzi, curbate, de 15–20 x 70–160 µm, cu vârf ascuţit, 3–13–septate, cu germinaţie bipolară	conidii galbene-aurii, oliv până la brun–închise, uşor curbate, cu vârfurile rotunjite, lung eliptice, de 7–18 x 25–100 µm, pluricelulare (2–12–septate), germinaţie bipolară	conidii mari, drepte sau curbe, ascuţite la capete, naviculiforme, olivaceu-cenuşii până la brune, 3–8–septate, de 20–105 x 18–33 µm, germinaţie bipolară, cu hil proeminent	conidii olivacee-închis, drepte sau rar curbate, ascuţite la extremităţi, cu hil proeminent, 3–15–septate, de 14–22 x 32–184 µm; septele distal şi proximal adesea mai groase şi mai proeminente decât celelalte
 B	D	 A	 C
pseudotecii punctiforme; se formează în natură, dar se obţin uşor şi în laborator	periteciile se formează în natură, sunt negre, elipdoidale până la globuloase, de 320–430 x 355–550 µm, cu un vârf ostiolar evident	pseudotecii rare în natură; se produc în laborator, negre, globuloase, de 350–500 x 360–720 µm	

asce cilindrice, hialine, drepte sau uşor curbate, cu 4 (1–8) ascospori 5–9–septaţi, de 6–7 x 130–340 µm	asce cilindrice, drepte sau uşor curbate, cu 1–8 ascospori filiformi, cu 5–9 septe, hialini, de 6–10 x 180–300 µm	asce cilindrice, cu 1–8(2–4) ascospori incolori, hialini, drepţi sau uşor curbaţi, fusoizi, 3–septaţi, de 42–78 x 13–17 µm	
planta gazdă: porumb	planta gazdă: porumb	plante gazdă: porumb, iarbă de Sudan, sorg, iarbă Johnson	plante gazdă: porumb, iarbă de Sudan
helmintosporioză	pătarea frunzelor şi putrezirea cărbunoasă a ştiuleţilor	pătarea cenuşie a frunzelor	helmintosporioză

(T) = teleomorfa; (A) = anamorfa; imagini după White (1999)

Simptomele produse de *Helmintosporium* spp. la porumb. ***H. turcicum*** produce *pătarea cenuşie a frunzelor* (incluzând şi pănuşele) şi se observă sub formă de leziuni mari (4 x 10 cm), colorate în galben–cenuşiu, fără luciu, mate, circumscrise de o margine mai închisă, izolate sau confluente. Pe suprafaţa petelor se formează conidioforii şi conidiile ciupercii, cu aspect de praf cenuşiu. Ţesuturile bolnave se usucă şi determină sfâşierea frunzelor (Rădulescu şi Rafailă, 1969; Smith şi colab., 1988; Baicu şi Şesan, 1996).

Descrierea patogenului este inclusă în *Tabelul III.6.1.* Pe resturile de plante din câmp se formează clamidospori, prin care patogenul iernează.

Infecţiile sunt favorizate de temperaturi mai ridicate ziua şi mai scăzute noaptea, în condiţii de umiditate crescută, fiind necesare minimum 10 ore de umectare a frunzelor. Boala este favorizată şi de irigarea prin aspersiune a culturilor.

H. carbonum cauzează *pătarea frunzelor* şi *putrezirea cărbunoasă a porumbului.* Pe plantele atacate, se observă, pe frunze, apariţia de pete albe-cenuşii, cu centrul petei brune, iar pe ştiuleţi, putrezirea de culoare brun-negricioasă a acestora.

Simptomele produse de *Helmintosporium tritici-repentis* la grâu. Boala cauzată de *H. tritici-repentis* Died., cu numele curent ***Pyrenophora tritici-repentis*** (Died.) Drechsler, *J. Agric. Res.*, Washington 24(3): 667 (1923), a fost semnalată pentru prima dată în România de Hulea şi colab. (1975) producând uscarea frunzelor de grâu în asociaţie cu *Alternaria triticina* Prasada şi Prabhu, *Indian Phytopath.* 15(3–4): 292 (1963). Ulterior, au publicat aspecte noi privind biologia şi combaterea acestui patogen Dumitraş şi Bontea (1981).

Boala se manifestă pe frunze, la început sub formă de pete mici, galbene, care se extind ajungând la 2–3 x 0,6–1,0 cm, apoi de formă ovală sau neregulată şi de culoare brună-cenuşie, mai închisă la mijloc. Petele sunt localizate pe suprafeţe mari, mai ales spre vârful frunzelor, de unde începe uscarea lor. Ca urmare a uscării masive a frunzelor, boabele se şiştăvesc, proces care contribuie de regulă şi la alte boli, ca făinarea, septorioza, rugina brună ş.a. (Dumitraş şi Bontea, 1981).

Conidioforii ciupercii sunt foarte septaţi, au 140–450 x 7–9 µm, ies prin stomate, izolaţi sau în grupuri de câte 2–4, de culoare brună până la brun-închisă, mai deschişi în

partea apicală, drepți sau ușor flexuoși, rareori geniculați; în partea bazală prezintă o dilatare mai mult sau mai puțin sferică, cu diametrul de 10–12 μm (rar 14 μm), uneori mai deschisă la culoare față de restul conidioforului, care se separă evident printr-o septă, marcată de o ușoară strangulare.

Conidiile sunt cilindrice, de 40–215(125) x 12–19(17,5) μm, drepte, rareori ușor curbate, rotunjite la vârf, ușor trunchiate la bază, hialine până la gălbui, cu 3–12(6–8) septe, dintre care 1–3 drepte, restul ușor curbate. Conidiile germinează după 14–18 ore de la formare dacă temperatura este de 21–24°C și umiditatea de 96–100%.

Cercul de plante gazdă pentru *H. tritici–repentis* este destul de larg, cuprinzând, în afară de grâu, un număr important de graminee cultivate, precum cele ce formează gazonul (Smiley și colab., 2005) și spontane.

Ciclul biologic la *H. tritici-repentis* (*Fig. III.6.1.*). Patogenul iernează și persistă peste vară în resturile vegetale. Pe aceste resturi vegetale se formează peritecii negre, în care, primăvara devreme, iau naștere ascosporii. Acești spori sunt diseminați prin picăturile de ploaie. Dacă ajung pe frunzele tinere de grâu, ascosporii germinează și inițiază infecțiile primare. Pentru aceste infecții este necesară o perioadă umedă de 6 până la 48 de ore, în funcție de temperatură.

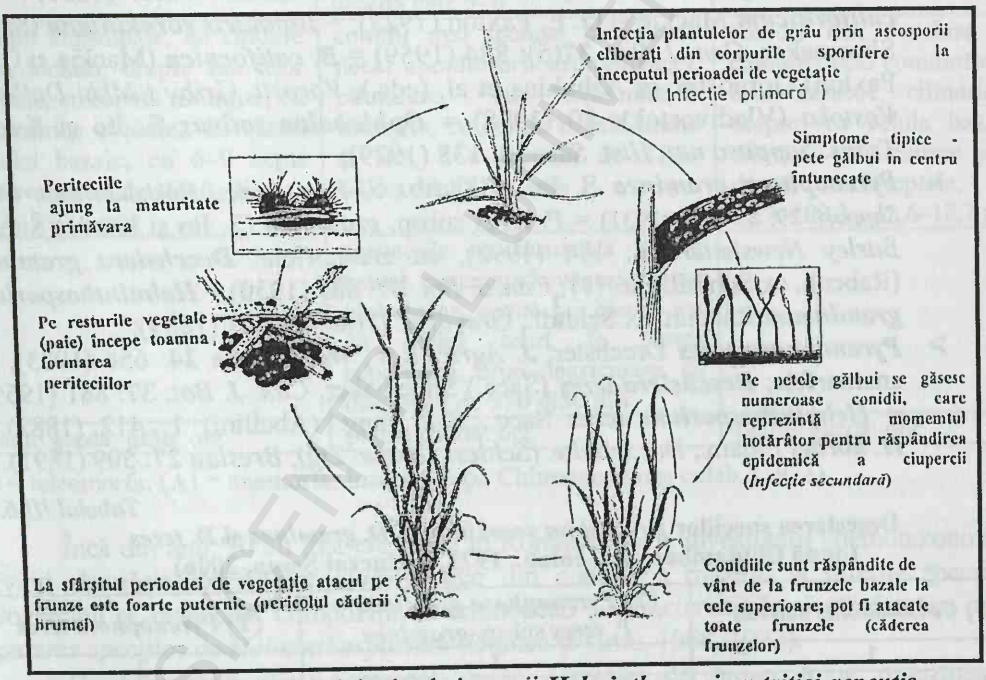


Fig. III.6.1. – Ciclul biologic al ciupercii ***Helminthosporium tritici-repentis***
(după Bayer, Curierul Protecției Plantelor)

Pe frunzele senescente, moarte și infectate, ca și pe paiele vechi, se formează conidii, care generează infecțiile secundare pe parcursul întregului sezon de vegetație. Conidiile diseminate ajung la distanțe mai mari decât ascosporii.

Gazdele alternative pentru patogen sunt: secara, *Bromus* spp. și alte graminee ce cresc în lanurile de grâu, orzul și ovăzul nefiind atacate.

Lucrări privind taxonomia acestor ciuperci (*Helminthosporium, Drechslera, Bipolaris, Exserohilum, Curvularia*) au fost elaborate de: Drechsler (1923), Mitra (1931), Andersen (1954), Shoemaker (1957, 1962), Whitehead şi Calvert (1959), Lutrell (1963), Subramanian (1970), Mäkelä (1971), Ellis (1966, 1971, 1976), Ellis şi Holliday (1972), Chidambaram şi colab. (1973), Fisher şi colab. (1976), Leonard (1976), Domsch şi colab. (1980), v. Arx (1981), Sivanesan (1987), Alcorn (1988), Leonard şi colab. (1989), Barnett şi Hunter (1998), Gams şi colab. (1998), White (1999) ş.a.

Genul *Drechslera* este sinonim pro parte cu genul *Helminthosporium.* Teleomorfa genului *Drechslera* este genul *Pyrenophora*, din familia Pleosporaceae, ordinul Pleosporales, clasa Ascomycetes.

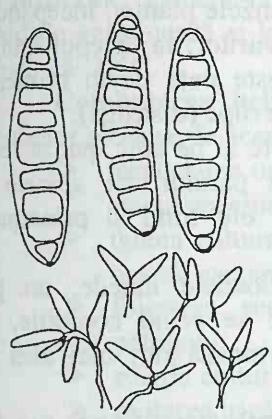
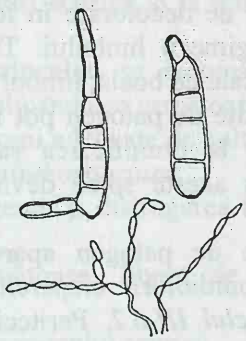
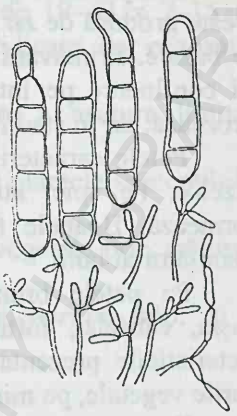
În *Tabelul III.6.2.* prezentăm comparativ trei dintre aceste specii, care produc helmintosporioze la orz şi grâu, şi anume:

- ***Cochliobolus sativus*** (S. Ito şi Kurib.) Drechsler ex Dastur, *Indian Journal of Agricultural Research* **12**: 733 (1942), cu anamorfele: ***Drechslera sorokiniana*** (Sacc.) Subram. şi B. L. Jain, *Curr. Sci.* **35**: 354 (1966) = ***Helminthosporium sativum*** Pammel, C. M. King şi Bakke, *Bulletin of Iowa State College* **116**: 180 (1910) = ***H. sorokinianum*** Sacc. (1890) = ***H. californicum*** Mackie şi G. E. Paxton (1923), = ***Bipolaris sorokiniana*** (Sacc.) Shoemaker, *Can. J. Bot.* **37**(5): 884 (1959) = ***B. californica*** (Mackie şi G. E. Paxton) Gornostaĭ, in Azbukina et al. (eds.), *Vorosli, Griby i Mkhi Dal'nego Vostoka* (Vladivostok): 80 (1978) = ***Ophiobolus sativus*** S. Ito şi Kurib., *Trans. Sapporo nat. Hist. Soc.* **10**: 138 (1929);
- ***Pyrenophora graminea*** S. Ito şi Kurib., *J. Fac. Agric., Hokkaido Imp. Univ. Sapporo* **29**: 85–132 (1931) = ***P. teres*** subsp. ***graminea*** (S. Ito şi Kurib.) Simay, *Barley Newsletter* **36**: 174 (1992), cu anamorfele: ***Drechslera graminea*** (Rabenh. ex Schltdl.) Ito {?}, *Can. J. Bot.* **37**: 881 (1930) = ***Helminthosporium gramineum*** Rabenh. ex Schltdl., *Grevillea* **17**(no. 83): 67 (1889);
- ***Pyrenophora teres*** Drechsler, *J. Agric. Res., Washington* **24**: 656 (1923), cu anamorfele: ***Drechslera teres*** (Sacc.) Shoemaker, *Can. J. Bot.* **37**: 881 (1959); = ***Helminthosporium teres*** Sacc., *Syll. fung.* (Abellini) **1**: 412 (1882) = ***H. hordei*** Eidam., *Der Landw. (Schles. Landw. Ztg), Breslau* **27**: 509 (1891).

Tabelul III.6.2.

Descrierea speciilor *Drechslera sorokiniana, D. graminea* şi *D. teres* (după Chidambaram şi colab., 1973, prelucrat Şesan, 2006)

(T) *Cochliobolus sativus*	(T) *Pyrenophora graminea* = *P. teres* subsp. *graminea*	(T) *Pyrenophora teres*
1	2	3
(A) ***Drechslera sorokiniana*** = ***Helminthosporium sativum*** = ***H. sorokinianum*** = ***H. californicum*** = ***Bipolaris sorokiniana*** = ***B. californica*** = ***Ophiobolus sativus***	(A) ***Drechslera graminea*** = ***Helminthosporium gramineum*** = ***Drechslera teres*** subsp. ***graminea***	(A) ***Drechslera teres*** = ***Helminthosporium teres*** = ***H. hordei***
helmintosporioza grâului şi orzului, înnegrirea embrionului (*black point*)	distrugerea frunzelor de orz	pătarea reticulată brună a frunzelor de orz

1	2	3
		
conidiofori bruni, scurți, erecți, izolați, ce poartă 1–6 conidii în jumătatea superioară	conidiofori de culoare brun–închisă, drepți, cu lanțuri de 2–3 conidii, iar pe vreme foarte umedă câte 5–6	conidiofori drepți, bruni-închis până la negru, de regulă izolați
conidii elipsoidale, de culoare brun–închisă, drepte sau ușor curbate, cu capete rotunjite, cu o cicatrice evidentă la vârful celulei bazale, cu 6–9 septe transversale, de 68,0–98,6 x 17,0–23,8 µm	conidii mai închise la culoare decât conidioforii brun-olivacei, cilindrice, cu extremitățile rotunjite, cu celula bazală scurtă și lată, 1–4–septate, de 27,2–64,6 x 11,9–18,7 µm	conidii mai deschise la culoare decât conidioforii, brun-olivacee, cilindrice-drepte, cu celula bazală dilatată, cu cicatrice evidentă, 1–5–septate, de 32,3–100,3 x 13,6–18,7 µm
	periteciile se formează rar în natură, pe resturile vegetale, sunt globuloase, turtite sau conice, cu un ostiol scurt în partea superioară, brun–negricioase, cu diametrul de 350–850 µm	
plante gazdă: grâu, orz	plantă gazdă: orz	plantă gazdă: orz

(T) = teleomorfa; (A) = anamorfa; imagini după Chimambaran și colab. (1973)

Încă din anii '70 au fost efectuate în România unele investigații chemotaxonomice, privind absorbția extractelor cloroformice din conidii și miceliu la diferite specii ale patogenului și, respectiv, compoziția în aminoacizi și caracteristicile electroforetice pentru separarea speciilor de *Helminthosporium* (Bontea și Grou, 1968, 1972).

De asemenea, s-au remarcat unele cercetări de bio-ecologie referitoare la influența unor factori de mediu asupra speciei *Helminthosporium sativum*, stabilind că temperatura optimă de germinare și de creștere a filamentelor germinative este de 23°C, pH-ul optim este 4,8, iar lumina are influență pozitivă asupra germinării conidiilor și a creșterii filamentelor miceliene ș.a.(Bontea și Glodeanu, 1971).

Cercetări privind structura genetică a populațiilor de *Pyrenophora teres* s-au efectuat prin metode markerilor DNA (RAPD) (Peever, Lee și Milgroom, 1992; Peever și Milgroom, 1994 ș.a.).

Simptomele produse de *Helmintosporium* spp. la orz. Distrugerea frunzelor de orz este produsă de ***H. gramineum*** şi se manifestă pe toate frunzele plantei, începând cu cele bazale. Primăvara apar pete de decolorare în lungul nervurilor, la început izolate, apoi confluente pe întreaga lungime a limbului. Treptat aceste pete devin brune, se necrozează, iar în stadii mai avansate de boală, limbul frunzei se rupe (distruge).

Petele caracteristice cauzate de patogen pot fi observate şi pe spic, pai şi teaca frunzelor. Pe spic, atacul duce la brunificarea rahisului şi paiului, iar spicele se deformează. Boabele formate în aceste spice devin şiştave, ele fiind şi principalul transmiţător al bolii.

Pe petele brune cauzate de patogen apare, în perioadele umede, un puf cenuşiu, catifelat, format din conidioforii ciupercii, pe care se prind conidiile, cu caracteristicile prezentate în *Tabelul III.6.2.* Periteciile se formează rar, mai ales pe resturile vegetale, pe mirişte.

Ciuperca patogenă se transmite prin cariopsele infectate. Când acestea germinează, miceliul pătrunde în rădăcini şi apoi se localizează în meristemul frunzelor. În faza de înălţare a spicului, conidiile ciupercii trec de pe frunzele infectate pe noile spice. Temperatura scăzută a solului favorizează atacul plantelor de orz.

Pătarea reticulată a frunzelor de orz, cauzată de *H. teres*, se manifestă prin apariţia pe frunze de striuri înguste, longitudinale şi transversale, la început gălbui, apoi brune-închis. Şi pe spice, apar pete lineare, de culoare brun-negricioasă. Simptomul care dă numele bolii (*pătarea reticulară*) este cel al apariţiei unor pete eliptice sau fuziforme, de 3 x 6 mm, înconjurate de zone clorotice.

Principalele caracteristici ale agentului patogen sunt prezentate în *Tabelul III.6.2.*

Evoluţia bolii este favorizată de vremea umedă, lumina favorizează formarea conidioforilor şi conidiilor, temperatura optimă de sporulare a conidiilor este de 20°C. Diseminarea conidiilor este asigurată de curenţii de aer. Transmiterea patogenului de la un an la altul se face prin cariopsele infectate şi prin resturile vegetale din mirişti de la recoltare.

Helmintosporioza la usturoi este produsă de ***Helminthosporium allii*** Campan. (1924), cu numele actual *Embellisia allii* (Campan.) E. G. Simmons, *Mycologia* 63(2): 381 (1971).

În România, această boală a fost semnalată prima dată de Olangiu şi colab. (1965) în zone sudice (Ţigăneşti–Ilfov şi Işalniţa–Dolj).

Bulbii atacaţi sunt acoperiţi cu un înveliş pulverulent, negricios, format din miceliul şi conidiile ciupercii. De pe stratul exterior de frunze atacate, patogenul se extinde pe toate straturile de frunze care acoperă bulbilii unui bulb compus sau chiar pe fiecare bulbil. Pe bulbili se observă pete caracteristice, alungite sau rotunjite, cu marginea neregulată, de dimensiuni mici, respectiv câţiva mm, până la 1 cm în diametru, în funcţie de dimensiunea bulbililor. În dreptul acestor pete, ţesuturile sunt mai mult sau mai puţin scufundate. Petele sunt iniţial de culoare cafenie către brună, uneori înconjurate de o dungă roşcată-violacee. Centrul petelor prezintă o pojghiţă cu luciu argintiu, iar mai târziu, când agentul patogen sporulează, capătă aspect catifelat şi colorat intens în negru.

Conidioforii ciupercii sunt simpli sau uneori noduroşi, drepţi sau uşor geniculaţi, mai subţiri la vârf, de culoare brună, mai închisă la bază şi mai deschisă la vârf, cu 0–4 septe, izolaţi sau grupaţi câte 2–3, de 43–99 x 4,9–6,6 μm.

Conidiile se formează terminal, separat sau în buchete, sunt cilindrice, elipsoidale sau fusiforme, galbene-brune, cu 2–8 (4–5) septe transversale, de 19–43 x 7–15 μm. Conidiile germinează şi la temperaturi scăzute şi la temperaturi ridicate, dar cea optimă este de 25–28°C.

Combaterea helmintosporiozelor se recomandă pentru a asigura limitarea pagubelor produse de aceste boli, aplicându-se următoarele măsuri:

- respectarea unei tehnologii adecvate de cultură pentru plantele susceptibile la atacul speciilor de *Helminthosporium*;
- igiena culturală, strângerea şi distrugerea resturilor vegetale prin arătura de brazdă sau ardere;
- folosirea seminței sănătoase, libere de *Helminthosporium* spp. şi alți patogeni;
- rotația culturilor reduce inoculul primar;
- evitarea irigării prin aspersiune;
- cultivarea de hibrizi rezistenți la speciile de *Helminthosporium*; de exemplu, pentru orzul de toamnă, soiurile Victoria, Gloria, Dana, Fundulea 528/84 sunt relativ rezistente la boală, iar soiurile Miraj, Precoce şi Productiv sunt sensibile; soiurile de orz, omologate mai recent (2003–2004), Liliana, Narcisa şi Romanița sunt rezistente sau mijlociu rezistente la *H. gramineum*, dar sunt sensibile la *H. teres*; la orzoaica de primăvară, soiurile Rapid şi Triumph sunt rezistente, iar Dvoran, Elgina şi Grit sunt mijlociu rezistente (Baicu şi Şesan, 1996); soiul Jubileu este rezistent la sfâşierea frunzelor (*H. gramineum*), dar sensibil la pătarea brună reticulară (*H. teres*); soiurile Stindard şi Suceava 3 sunt mijlociu rezistente la sfâşierea frunzelor, dar foarte sensibile la pătarea brună reticulată;
- aplicarea tratamentelor, la sămânță şi în vegetație, cu fungicidele enumerate în *Tabelul III.6.3* (*Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, 2004; *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedințele Comisiei Interministeriale de Omologare* 2007a, b; Nagy, 2007; Rotaru şi Cremeneanu, 2007). Prin tratamentele la sămânță se asigură protecția în perioada de germinare–răsărire–plantulă şi ulterior, prin cele foliare se asigură protecția suprafeței frunzelor la plantele mature, în perioada de vegetație.

Tabelul III.6.3.

Fungicide recomandate pentru combaterea helmintosporiozelor la cereale (prelucrat de Şesan şi Tănase, 2007)

PRODUSUL COMERCIAL (substanța activă)	Doza (kg/ha; l/ha; kg/t sămânță) / conc. (%)	Cultura (*patogenul*)	Grupa toxicitate/ Timp pauză–zile
1	2	3	4
ACANTHO PLUS (80 g/l ciproconazol + 200 g/l picoxistrobin)	0,5 l/ha	grâu *Helminthosporium* spp.); orz (*H. sativum*; *Pyrenophora teres*)	IV
AGROCARB 50 SC (500 g/l carbendazim)	0,6 l/ha	grâu (*Helminthosporium* spp.)	IV

1	2	3	4
AMIRAL 3 FS (30 g/l tebuconazol)	1,0 l/t	orz (*Pyrenophora graminea*)	IV
AMIRAL 2 PUS (2% tebuconazol)	1,5 kg/t sămânță	orz (*Pyrenophora graminea*)	IV
AMISTAR EXTRA 280 SC (200 g/l azostrobin + 80 g/l ciproconazol)	0,5 l/ha	grâu (*Helminthosporium* spp.)	III
	0,75 l/ha	orz (*H. sativum, Pyrenophora teres*)	
ARTEMIS (6% tebuconazol)	0,5 l/t	orz (*Pyrenophora graminea*)	IV
CARBETIM (50% carbedazim)	0,6 l/ha	grâu (*Helminthosporium* spp.)	IV
		orz (*H. sativum, Pyrenophora teres*)	
CARBEZIM 500 SC (500 g/l carbendazim)	0,6 l/ha	grâu (*Helminthosporium* spp.)	IV
		orz (*H. sativum, Pyrenophora teres*)	
CAVALER 250 EC (250 g/l propiconazol)	0,5 l/ha	grâu (*Helminthosporium* spp.)	IV
CARBIGUARD 500 SC (500 g/l carbendazim)	0,6 kg/ha	grâu (*Helminthosporium tritici-repentis*); orz (*H. sativum*; *Pyrenophora teres*)	IV
CELEST STAR (6,3 g/l ciproconazol + 18,8 g/l fludioxonil)	1,5 l/t	orz, orzoaică (*Pyrenophora graminea*)	IV
CYFLAMID 5 EW (5% ciflufenamid)	0,1 l/ha asociat	grâu (*Helminthosporium* spp.)	IV
CLIO (455 g/l procloraz)	1,0 l/t	grâu (*Helminthosporium* spp.); orz (*Pyrenophora graminea*; *P. teres*)	IV
CYFLAMID 5 EW (5% ciflufenamid)	0,1 l/ha asociat	orz (*Pyrenophora teres*)	IV
DACDICARB (1,5% diniconazol + 15% carbendazim)	1,5 l/t	orz (*Pyrenophora graminea*)	IV
DINITIM 2 SC (2% diniconazol)	1,0 l/t	orz (*Pyrenophora graminea*)	III
DINITIM 2 PUS (2% diniconazol)	1,0 l/t	orz (*Pyrenophora graminea*)	III
DINIZON (2% diniconazol)	1,0 l/t	orz (*Pyrenophora graminea*)	III
DIVIDEND STAR 036FS (30 g/l difenoconazol + 6,25 g/l ciproconazol)	1,5 l/t sămânță	orz (*Pyrenophora graminea*; *P. teres*)	IV
DUETT ULTRA (310 g/l tiofanat metil + 187 g/l epoxiconazol)	0,5 l/ha	grâu (*Helminthosporium* spp.); orz (*H. sativum* ; *Pyrenophora teres*)	IV
EMINENT 125 ME (125 g/l tetraconazol)	0,9 l/ha	grâu (*Helminthosporium* spp.)	IV
EYETAK 450 BARCLAY (450 g/l procloraz)	1,0 l/ha	grâu (*Helminthosporium* spp.); orz (*H. sativum*; *Pyrenophora teres*)	IV

1	2	3	4
FORCE (500 g/l carbendazim)	0,6 l/ha	grâu (*Helminthosporium* spp.); orz (*H. sativum*; *Pyrenophora teres*)	IV
KING 250 EW (250 g/l tebuconazol)	1,0 l/ha	grâu (*Helminthosporium* spp.)	IV
KRIPTO SUPER 60 FS (6% tebuconazol)	0,5 l/t	orz (*Pyrenophora graminea*)	IV
LAMARDOR 400 FS (150 g/l tebuconazol + 250 g/l protioconazol)	0,150 l/t	orz de toamnă (*Pyrenophora graminea*)	IV
MEVONAL 60 PU (40% tiofanat metil + 20% mancozeb)	2,5 kg/ha	grâu (*Helminthosporium* spp.)	IV
NATIVO 300 SC (200 g/l tebuconazol + 100 g/l trifloxistrobin)	0,8 l/ha	grâu (*Helminthosporium* spp.); orz (*H. sativum*; *Pyrenophora teres*)	IV
NAVIGATOR (250 g/l carbendazim + 125 g/l flusilazol)	0,8 l/ha	grâu (*Helminthosporium* spp.); orz (*H. sativum*; *Pyrenophora teres*)	IV
NUPRID MAX AL 222 FS (210 g/l imidacloprid + 12 g/l tebuconazol) (insecto–fungicid)	2,5 l/t sămânță	orz, orzoaică (*Pyrenophora graminea*)	III
ODEON 720 SC (720 g/l clorotalonil)	1,5 l/ha	grâu (*Helminthosporium* spp.); orz (*H. sativum*; *Pyrenophora teres*)	IV
ORIUS ST 2 WS (20 g/l tebuconazol)	1,5 l/t sămânță	orz (*Pyrenophora graminea*)	IV
ORIUS 6 FS (60 g/l tebuconazol)	0,5 l/t sămânță	orz (*Pyrenophora graminea*)	IV
PRACTIC 500 SC (500 g/l carbendazim)	0,6 l/ha	grâu (*Helminthosporium* spp.)	IV
PREMISE (100 g/l tebuconazol)	1,0 l/t	orz de toamnă (*Pyrenophora graminea*)	IV
PRODIMENOL 25 SC (25 g/l triadimenol)		grâu (*Helminthosporium* spp.)	IV
PROPIZOL 25 EC (250 g/l propiconazol)	0,5 l/ha	grâu (*Helminthosporium* spp.); orz (*H. sativum*; *Pyrenophora teres*)	IV
PROSARO 250 EC (125 g/l tebuconazol + 125 g/l propiconazol)	0,75 l/ha	grâu (*Helminthosporium* spp.); orz (*H. sativum*; *Pyrenophora teres*)	IV
PROTECTOR 250 EC (250 g/l Propiconazol)	0,5 l/ha	grâu (*Helminthosporium* spp.)	IV
REAL 200 C (200 g/l triticonazol + 4 g/l cipermetrin)	0,2 l/t sămânță	orz (*Pyrenophora graminea*; *P. teres*)	IV
SIRIUS (2% diniconazol)	1,0 l/t	orz de toamnă (*Pyrenophora graminea*)	IV

1	2	3	4
SONIC (500 g/l carbendazim)	0,6 l/ha	grâu (*Helminthosporium* spp.)	IV
SPONSOR 6 FS (6% tebuconazol)	0,5 l/t	orz (*Pyrenophora graminea*)	IV
SUMI 8 2FL (2% diniconazol)	1,0 kg/t sămânță	orz (*Pyrenophora graminea*, *P. teres*)	IV
TEBUCUR 250 EW (250 g/l tebuconazol)	0,5 l/ha	grâu (*Helminthosporium* spp.); orz (*H. sativum*; *Pyrenophora teres*)	IV
TOPSIN AL 70 PU (70% tiofanat metil)	1,0 kg/ha	grâu (*Helminthosporium tritici-repentis*); orz (*H. sativum*; *Pyrenophora teres*)	IV
TOPSIN 500 SC (500 g/l tiofanat metil)	1,250 l/ha	grâu (*Helminthosporium* spp.)	IV
VINCIT NOVA (25 g/l Flutriafol)	1,0 l/ha 1,5 kg/ t sămânță	orz (*Pyrenophora graminea*, *P. teres*)	IV
VITAVAX 200 PUS (200 g/l carboxină + 200 g/l TMTD)	3,0 kg/t sămânță	orz (*Pyrenophora graminea*, *P. teres*)	IV/28
YUNTA 2467 S (233 g/l imidacloprid + 13 g/l tebuconazol) (insecto–fungicid)	2,0 l/t sămânță	orz (*Pyrenophora graminea*)	III

Abrevieri:
CE / EC – concentrat emulsionabil;
EW – emulsie, ulei în apă;
FLO – umed;
FS – suspensie pentru tratamentul seminței;
PU – pulbere umectabilă;
PUS – pulbere umectabilă pentru tratarea semințelor (slurry);
S – suspensie;
SC – suspensie concentrată;
FS – suspensie pentru tratamentul seminței;
WP – wettable powder (pulbere umectabilă).

În literatură există şi o serie de rezultate ale investigațiilor privind mijloacele alternative pentru combaterea helmintosporiozelor, în special prin utilizarea ciupercilor antagoniste, dintre care *Trichoderma viride* (Şesan, 1987), *Clonostachys rosea* (*Gliocladium roseum*), izolatul IK 726 (Lübeck şi colab., 2004) şi biopreparatul bacterian Cedomon, din *Pseudomonas chlororaphis* (Fravel, 2005).

BIBLIOGRAFIE

Agrios G. N., 2005, *Plant Pathology*, 5-th edition, Elsevier Academic Press: 469–473.
Alcorn J. L., 1988, The taxonomy of *Heminthosporium* species, *Annu. Rev. Phytopathol.* **26**: 37–56.

Andersen H., 1954, Species of *Helminthosporium* on cereals and grasses in Denmark, *Friesia* 5: 80–89.

Arx J. A. von, 1981, *The genera of fungi sporulating in pure culture*, 3-rd ed., J. Cramer, Vaduz: 424 pp.

Baicu T. şi Şesan Tatiana Eugenia, 1996, *Fitopatologie agricolă*, Ed. Ceres, Bucureşti:159–161; 180–181.

Barnett H. L. şi Hunter B. B., 1998, *Illustrated genera of Imperfect Fungi*, 4-th ed., APS Press, St. Paul Minnesota: 122–123.

Bontea Vera şi Glodeanu C., 1971, Importanţa unor factori de mediu asupra conidiilor de *Helminthosporium sativum*, *Microbiologia* II: 135–140.

Bontea Vera şi Grou Elvira, 1968, Încercări de separare a speciilor de *Helminthosporium* prin caracterizarea fizico-chimică a extractelor din cultură, *Microbiologia* I: 317–320.

Bontea Vera şi Grou Elvira, 1972, Compoziţia în aminoacizi şi caracteristicile electroforetice, criterii de separare a speciilor de *Helminthosporium*, *St. Cerc. Biol., Seria Biol. Veget.*, 24(4): 357–361.

Cassini R. şi Cotti T., 1979, *Parasitic diseases of maize*, Ciba-Geigy Agrochemicals, Technical Monograph: 72–81.

Chidambaram P., Mathur S. B., Neergaard P., 1973, Identification of seed-borne *Drechslera* species, *Friesia* 10: 165–207.

Domsch K. H., Gams W., Andersen T. H., 1980, *Compendium of soil fungi*, Academic Press, London, vol. 1: 859 pp; vol. 2: 405 pp.

Drechsler C., 1923, Some graminicolous species of *Helminthosporium*, *J. Agric. Res.* 24: 641–740.

Dumitraş Lucreţia şi Bontea Vera, 1981, Date noi privind parazitul *Helminthosporium tritici-repentis* Diedicke, *St. Cerc. Biol., Seria Biol. veget.*, 33(2): 168–172.

Dumitraş Lucreţia & Şesan Tatiana, 1988, *Bolile plantelor industriale – Prevenire şi combatere*, Ed. Ceres, Buc., 42–43

Ellis M. B., 1966, Dematiaceous Hyphomycetes. VII. *Curvularia*, *Brachysporium*, *Mycological Papers*, No. 106: 57 pp.

Ellis M. B., 1971, *Dematiaceous Hyphomycetes*, Kew, Surrey, Commonwealth Mycological Institute: 608 pp.

Ellis M. B., 1976, *More Dematiaceous Hyphomycetes*, Kew, Surrey, Commonwealth Mycological Institute: 507 pp.

Ellis M. B. şi Holliday P., 1972, *Cochliobolus carbonum* (conidial state: *Drechslera zeicola*), descriptions of pathogenic fungi and bacteria, no. 349, Commonwealth Mycological Institute, Kew, England.

Fisher D. E., Hooker A. L., Lim S. M., Smith D. R., 1976, Leaf infection and zield loss caused by four *Helminthosporium* leaf diseases of corn, *Phytopathology* 66: 942–944.

Fravel Deborah, 2005, Commercial biocontrol products available for use against plant pathogens, http://www.oarde.ohio-state.edu/apsbcc/productlist.htm.

Gams W., Hoekstra E. S., Aptroot A. (eds.), 1998, *CBS course of mycology*, 4-th edition, Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn, Delft: 71–72.

Hulea Ana, Paulian F., Comes I., Hatman M., Peiu M. şi Popov C., 1975, *Bolile şi dăunătorii cerealelor*, Ed. Ceres, Bucureşti: 45–47.

Leonard K. J., 1976, Synonimy of *Exseriohilum halodes* with *E. rostratum*, and induction of the ascigerous state, *Setosphaeria rostrata*, *Mycologia* 67: 402–411.

Leonard K. J., Levy Y., Smith D. R., 1989, Proposed nomenclature for pathogenic races of *Exserohilum turcicum* on corn, *Plant Disease* 73: 776–777.

Lübeck M., Knudsen Inge M. B., Jensen Brigit, Mamarabadi M., Jensen D. F., 2004, Towards understanding the ecology and mechanisms of biocontrol of *Clonostachys rosea* IK 726, Journal of Zhejiang University, http://scholar.ilib.cn/Abstract.aspx?A.

Lutrell E. S., 1963, Taxonomic criteria in *Helminthosporium*, *Mycologia* **55**: 643–674.

Mäkelä Kaiho, 1971, Some graminicolous species of *Helminthosporium* in Finland, *Karstenia* **12**: 1–31.

Mitra M., 1931, A comparative study of species and strains of *Helminthosporium* on certain Indian cultivated crops, *Trans. Br. Mycol. Soc.* **15**: 254–293.

Nagy Elena, 207, Protecția cerealelor de primăvară împotriva bolilor transmisibile prin sămânță și sol, *Sănătatea Plantelor* **106**(3): 7.

Olangiu M., Sevcenco Victoria și Dinescu I., 1965, O nouă boală la usturoi produsă de ciuperca *Helminthosporium allii* Camp. În România, *Analele I.C.D.P.P.* București: vol. **III**: 105–112.

Peever T. L., Lee K. C., Milgroom M. G., 1992, Population genetic studies of *Pyrenophora teres* using RAPD markers (abstract), *Can. J. Plant Pathol.* **14**: 246–247.

Peever T. L., Milgroom M. G., 1994, Genetic structure of *Pyrenophora teres* populations determined with random ampliefied polymorphic DNA markers, *Can. J. Bot.* **72**: 915–923.

Rădulescu E. și Rafailă C. (sub redacția), 1969, *Tratat de fitopatologie agricolă*, Ed. Academiei Române, București, vol. **II**: 154–156.

Rotaru V. și Cremeneanu V., 2007, Pentru culturi sănătoase – Recomandări ALCEDO, *Sănătatea Plantelor* **106**(3): 12.

Shoemaker R. A., 1957, Atkinson's species of *Helminthosporium* from grasses from Alabama, *Can. J. Bot.* **35**: 269–277.

Shoemaker R. A., 1962, *Drechslera* Ito, *Can. J. Bot.* **40**: 809–836.

Sivanesan A., 1987, Graminicolous species of *Bipolaris*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Exserhilum* and their teleomorphs, *Mycological Papers*, No. **158**: 261 pp.

Smiley R. W., Dernoeden P. H. și Clarke B. B., 2005, *Compendium of turfgrass diseases*, APS Press, St. Paul Minnesota: 59–67, 85, 130–136, 141, 147, 149, 152–153.

Smith J. M., Dunez J., Phillips D. H., Lelliott R. A., Archer S. A. (Eds.), 1988, *European handbook of plant diseases*, Blackwell Scientific Publications, Oxford–London–Edinburgh–Boston–PaloAlto–Mebourne: 336, 377–379, 382–384, 407.

Subramanian C. V., 1970, Some aspects of taxonomy of graminicolous *Helminthosporia*, Plant Disease Problems, *Proc. First International Symposium on Plant Pathology*, New Dehli: 194–203.

Șesan Tatiana, 1982, Ciuperci parazite care se transmit prin sămânța de fasole și combaterea lor, *Red. Prop. Tehn. Agr.*, București: 38 pp.

Șesan Tatiana, 1987, Spectrul de acțiune al ciupercii antagoniste și micoparazite *Trichoderma viride* Pers. ex S. F. Gray, *Probleme de Protecția Plantelor*, **XV**(1): 19–55.

White D., 1999, Compendium of corn diseases, APS Press, St. Paul Minnesota: 15–20, 24.

Whitehead M. D., Calvert O. H., 1959, *Helminthosporium rostratum* inciting ear rot of corn and leaf-spot of thirteen grass hosts, *Phytopathology* **49**: 817–820.

*** 2004, *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, MAPDR, Ed. G.E.E.A. S.A., București: 332 pp.

*** 2007a, *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în ședințele Comisiei Interministeriale de Omologare* (01.06.2003–01.12.2006), *Sănătatea Plantelor*, supliment ianuarie 2007: 104 pp.

*** 2007b, *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în ședința Comisiei Interministeriale de Omologare din data de 19.12.2006*, *Sănătatea Plantelor*, **105**(2): 37–49.

*** http://www.indexfungorum.org/Index.htm

III.7. Genul *Nigrospora*

Nigrospora oryzae (Berk. şi Broome) Petch, *J. Indian Bot. Soc.* 4: 24 (1924), produce *nigrosporioza* sau *putregaiul uscat al porumbului*, fiind un parazit de slăbiciune pe cariopsele de porumb, orez, sorg (Olga Săvulescu, 1967; Neergaard, 1979; Smith şi colab., 1988; Baicu şi Şesan, 1996; Barnett şi Hunter, 1998, White, 1999).

Prima semnalare a acestei ciuperci patogene pe porumb în România aparţine lui Tr. Săvulescu şi Rayss (1933); ulterior, date noi de biologie a publicat Dumitraş (1982, 1984).

Putregaiul uscat al ştiuleţilor este evident în momentul maturării acestora şi continuă să se dezvolte şi în perioada de păstrare. Rachisul ştiuleţilor devine sfărâmicios ca urmare a putrezirii uscate. Boabele sunt şiştave, uşoare, cu facultatea germinativă scăzută şi lipsite de luciul caracteristic. Se dezvoltă ca un miceliu cenuşiu pe boabe, pe care se observă, mai ales în alveole, mase de spori negri, rotunzi (*Fig. III.7.1.*).

Conidioforii lipsesc sau sunt scurţi (3–7 µm), pe aceştia formându-se conidiile negre, sferice sau ovoide, de 10–16, de regulă, 12–14 µm în diametru.

Ciuperca produce, de asemenea, clamidospori rotunzi.

Ciuperca germinează la temperaturi cuprinse între 10 şi 30°C şi la umiditatea ridicată.

Patogenul este diseminat prin molia cerealelor (*Sitotroga cerealella*). Hibrizii de porumb din varietatea *indentata* sunt mai rezistenţi la nigrosporioză.

Teleomorfa ciupercii este *Khuskia oryzae* H. J. Hudson, *Trans. Br. Mycol. Soc.* 46: 358 (1963), syn. *Basisporium gallarum* Molliard, *Bull. Soc. mycol. Fr.* 18 (1902), din familia *Incertae sedis*, ordinul Trichosphaeriales, clasa Ascomycetes.

Periteciile sunt globuloase, cu diametrul de 200 µm. Ascosporii sunt hialini, bicelulari, de 5–7 x 16–21 µm (White, 1999).

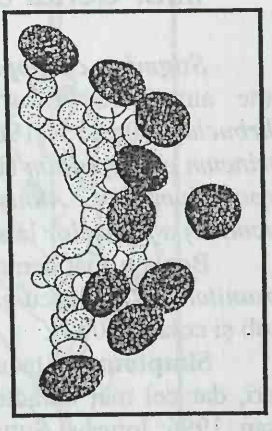


Fig. III.7.1. – Nigrospora oryzae: miceliu şi conidii (Raicu şi Baciu, 1978)

Primele date privind antagonismul unor izolate de *Trichoderma viride* faţă de *Nigrospora oryzae* au fost publicate în literatura românească de Dumitraş (1982), evaluând capacitatea inhibitoare a acestora la nivelul unui fungicid chimic cu acţiune medie.

BIBLIOGRAFIE

Baicu T. şi Şesan Tatiana Eugenia, 1996, *Fitopatologie agricolă*, Ed. Ceres, Bucureşti: 179–180.

Barnett H. L., Hunter B. B., 1998, *Illustrated genera of Imperfect Fungi*, 4-th ed., APS Press, St. Paul Minnesota: 82–83.

Dumitraş Lucreţia, 1982, Unele aspecte privind biologia şi combaterea ciupercii *Nigrospora oryzae* (B. et Br..) Petch, *St. Cerc. Biol., Seria Biol. Veget.*, 34(2): 150–157.

Dumitraş Lucreţia, 1984, Prevenirea atacului unor ciuperci fitopatogene prin folosirea antagonistului *Trichoderma viride* Pers. : Fr., *Bul. Prot. Plant.*, I: 26–32.
Hudson H. J., 1963, The perfect state of *Nygrospora oryzae*, *Trans. Br. Mycol. Soc.* 46: 355–360.
Neergaard P., 1979, *Seed pathology*, vol. I–II, Mac Millan Press Ltd.: 187 pp.
Raicu Cristina şi Baciu Doina, 1978, *Patologia semintei*, Ed. Ceres, Bucureşti: 89.
Rădulescu E. şi Rafailă C. (sub redacţia), 1969, *Tratat de fitopatologie agricolă*, Ed. Academiei Române, Bucureşti, vol. II: 153–154.
Săvulescu Olga, 1967, *Patologie vegetală*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti: 553–555.
Săvulescu Tr. şi Rayss Tamara, 1933, Putrezirea uscată a ştiuleţilor de porumb în România, produsă de *Nigrospora oryzae* (B. et Br.) Petch, *Arch. Roum. Path. Exp. Micr.*, 3(1): 41–53.
Smith J. M., Dunez J., Phillips D. H., Lelliott R. A., Archer S. A. (Eds.), 1988, *European handbook of plant diseases*, Blackwell Scientific Publications, Oxford–London–Edinburgh–Boston–PaloAlto–Mebourne: 340.
White D., 1999, *Compendium of corn diseases*, APS Press, St. Paul, Minnesota: 46.

III.8. Genul *Stigmina*

Stigmina carpophila (Lév.) M. B. Ellis, *Mycol. Pap.* 72: 56 (1959), cunoscută cu nume anterioare: *Clasterosporium carpophilum* (Lév.) Aderh., *Landwirtschatliche Jahrbucher* 30: 815 (1901); *Coryneum beyerinckii* Oudem., *Hedwigia* 22: 115 (1883); *Corineum carpophilum* (Lév.) Jauch, *Int. Bull. Pl. Prot.* 14: 99 (1940); *Helminthosporium carpophilum* Lév., *Annls Sci. Nat.*, Bot. sér. 2 19: 215 (1843) ş.a., produce *ciuruirea* (*micotică*) *a frunzelor* la sâmburoase (prun, cais, piersic, cireş, vişin, migdal ş.a.).

Boala a fost semnalată prima dată în România de Tr. Săvulescu (1928) în *Starea fitosanitară* (Rădulescu şi Rafailă, 1970; Hatman şi colab., 1989; Baicu şi Şesan, 1996; Iacob şi colab., 2000).

Simptome. Atacul se produce pe inflorescenţe, frunze, fructe, ramuri şi lăstari tineri, dar cel mai caracteristic este cel de pe frunze (Hatman şi colab., 1989; Baicu şi Şesan, 1996; Jones şi Sutton, 1996; Iacob şi colab., 2000).

Primăvara, pe frunze, apar pete circulare, cu diametrul de 1–4 mm, brune, circumscrise de margine de suber, roşietică. În centrul petei ţesutul bolnav se necrozează, se desprinde şi cade, frunza rămânând perforată sau ciuruită.

Pe fructe apar simptome de atac din faza în care acestea au dimensiuni de 2 cm până la intrarea lor în pârgă. Petele de pe fructe sunt asemănătoare cu cele de pe frunze, dispuse neuniform, cu diametrul de 1–2 mm, dar sunt în relief şi cu un halou roşu-vişiniu, mai frecvente la piersic, zarzăr şi cais. Datorită ridicăturilor ce se formează pe suprafaţa petelor, fructele au aspect rugos. Fructele atacate devin fade şi îşi pierd valoarea comercială.

Pe ramuri, atacul acestui patogen este foarte dăunător, mai ales la piersic şi cais. Primăvara, pe lăstari, mai ales în jurul mugurilor, apar pete asemănătoare celor de pe frunze, ţesuturile petelor se necrozează începând de la centru, petele sunt bine delimitate şi cufundate în ţesut, scoarţa crapă, apar ulceraţii cu aspect de cancer deschis şi scurgeri de gome, ce duc la epuizarea pomilor. Mugurii de cais se înnegresc şi mor în timpul iernii.

Inflorescenţele sunt afectate mai rar, ca urmare a infectării mugurelui sau a producerii leziunilor la baza pedunculului floral. Ca urmare, florile atacate se ofilesc înainte de a se deschide.

Manifestarea bolii este diferită în funcție de specia afectată. Astfel, la prun sunt atacate mai mult frunzele şi mai puțin lăstarii şi fructele; la cais sunt afectate frunzele şi fructele, iar la piersic, cireş şi vişin toate organele sunt susceptibile la atacul patogenului.

Patogenul se dezvoltă în spațiile intercelulare ale țesuturilor atacate. Când ciuperca sporulează, se formează sub epidermă strome bine dezvoltate. Pe suprafața stromelor iau naştere conidioforii scurți, simpli şi conidiile ciupercii, elipsoidale sau fusiforme.

Ciclul biologic al ciupercii *S. carpophila* este prezentat în *Fig. III.8.1.*

Ciuperca supraviețuieşte peste iarnă în scoarța ramurilor şi în muguri, sub formă de miceliu de rezistență şi sub formă de conidii în gomele produse pe ramuri.

Primăvara, în condiții de umiditate şi temperatură de 2–24°C, miceliul de rezistență devin activ, dă naştere la conidiofori cu conidii ovoide, 2–6–septate transversal, de culoare galben-brună, de 23–62 x 12–18 μm. Conidiile sunt organe de propagare, producând infecții repetate în decursul perioadei de vegetație al pomilor.

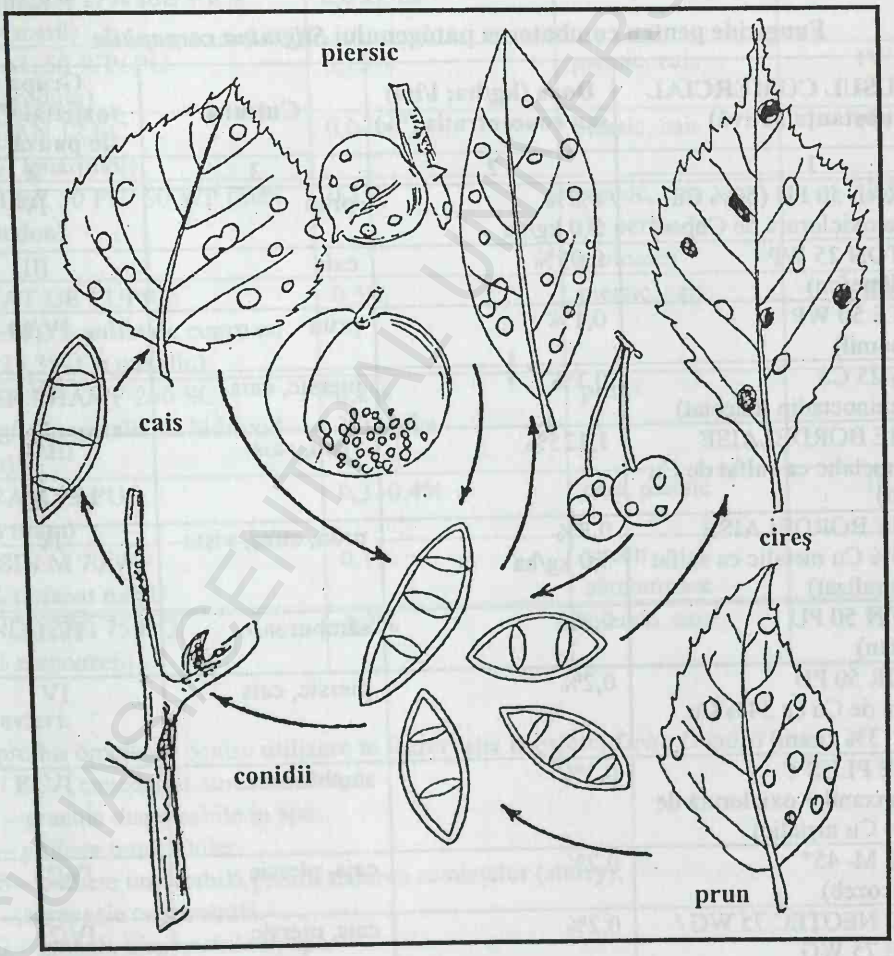


Fig. III.8.1. – Ciclul biologic la *Stigmina carpophila* (Eliade şi colab., 1983)

Temperatura optimă pentru producerea infecțiilor este între 10 și 24°C, iar perioada de incubație între 5 și 30 zile.

Elemente de combatere:

- igienă culturală (tăierea ramurilor atacate, strângerea și arderea acestora);
- cultivarea de soiuri rezistente sau tolerante la patogen; de exemplu, soiurile recent omologate (2003–2004) de prun Doina, Geta și Matilda sunt rezistente la *S. carpophila*, iar soiul Dani este tolerant; soiurile de cais Adina, Nicușor și Valeria prezintă rezistență genetică, iar soiul Danubius are o comportare bună față de *S. carpophila*;
- tratamente chimice cu fungicide din diferite grupe chimice, prezentate în *Tabelul III.8.1.* (Baicu și Șesan, 1996; *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România* 2004; *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în ședințele Comisiei Interministeriale de Omologare*, 2007a, b ș.a.).

Tabelul III.8.1.

Fungicide pentru combaterea patogenului *Stigmina carpophila*

PRODUSUL COMERCIAL (substanța activă)	Doza (kg/ha; l/ha) sau concentrația (%)	Cultura	Grupa de toxicitate/Timp de pauză – zile
1	2	3	4
ALCUPRAL 50 PU (50% Cu metalic ca oxiclorură de Cupru)	0,2% 2,0 kg/ha	prun	IV
BAYLETON 25 WP (25% tridimefon)	0,05%	cais	III
BENLATE 50 WP (50% benomil)	0,1%	prun	IV/14
BEFRAN 25 CS (250 g/l iminoctadin triacetat)	0,1%	piersic, cais	IV
BOUILLIE BORDELAISE (20% Cu metalic ca sulfat de Cu neutralizat)	1,125%	vișin, cais	III/21
BOUILLIE BORDELAISE WDG (20% Cu metalic ca sulfat de Cu neutralizat)	0,5% 5,0 kg/ha	prun, cireș, vișin	IV
CAPTADIN 50 PU (50% captan)	0,2%	sâmburoase	IV/14
CUPROZIR 50 PU (oxiclorură de Cu cu 34% Cu metalic + 13% ziram)	0,2%	piersic, cais	IV
CURZATE PLUS T (4,5% cimoxanil + oxiclorură de Cu cu 40% Cu metalic)	0,3%	sâmburoase	IV
DITHANE M-45* (80% mancozeb)	0,2%	cais, piersic	IV/28
DITHANE NEOTEC 75 WG / DITHANE 75 WG (75% mancozeb)	0,2%	cais, piersic	IV/21

1	2	3	4
FOLPAN 50 WP (50% folpet)	0,3%	pomi fructiferi: sâmburoase	IV/21
FOLPAN 80 WG / WP (80% folpet)	0,15–0,2% 1,5–2,0 kg p.c. în 1000 l apă	prun	IV/21
FUNDAZOL 50 WP (50% benomil)	0,1%	sâmburoase	IV
MANCOZEB 800 (80% mancozeb)	2,0 kg/ha	prun	IV
MERPAN 48 SC/ 50 WP (480 g/l captan/ 50% captan)	0,2% 2,0 kg/ha	prun	IV/21
METOBEN 70 PU (70% tiofanat metil)	0,07%	piersic, cais	IV
METOZIR S 60 PU (35% ziram + 17% sulf + 8% tiofanat metil)	0,3% 6,0 kg/ha	piersic	IV/14
ROVRAL 50 WP/ PU (50% iprodion)	0,15%	piersic, cais	IV/14
RUBIGAN 12 EC (120 g/l fenarimol)	0,04%	piersic, cais	IV/14
SUMILEX 50 PU/ 50 WP (50% procimidon)	0,1%	piersic, cais (în perioade ploioase)	IV/9
SULFAT DE CUPRU (98,0–99,5% sulfat de cupru cu 25,0–25,3% Cu metalic)	0,5%	piersic, cais	III/21
SUPER CHAMP 250 SC (250 g/l Cu metalic ca hidroxid de Cu)	0,2% 2,0 kg/ha	prun	IV
TIURAM 75 PU (75% tiram)	0,3–0,4%	cais, piersic	III/10
TOPSIN M 70 WP (70% tiofanat metil)	0,1%	specii sâmburoase	IV
VONDOZEB 75 DG (75% mancozeb)	0,2%	piersic, cais	IV/21

Abrevieri:
* – produs omologat pentru utilizare în Rezervația Biosferei *Delta Dunării*
CE / EC – concentrat emulsionabil;
DG – granule dispersabile în apă;
PU – pulbere umectabile;
PUS – pulbere umectabilă pentru tratarea semințelor (slurry);
SC – suspensie concentrată.
WG – granule dispersabile în apă.
WP – wettable powder (pulbere umectabilă).

BIBLIOTECA ȘTIINȚIFICĂ UNIVERSITY LIBRARY

BIBLIOGRAFIE

Baicu T. şi Şesan Tatiana Eugenia, 1996, *Fitopatologie agricolă*, Ed. Ceres, Bucureşti: 292–293.

Eliade Eugenia, Crişan Aurelia şi Volcinschi A., 1983, *Biologia paraziţilor vegetali*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti: 113–114.

Iacob Viorica, Hatman M., Ulea E. şi Puiu I., 2000, *Fitopatologie horticolă*, Ed. Ion Ionescu de la Brad, Iaşi: 176–177.

Jones A. L. şi Sutton T. B., 1996, *Diseases of tree fruits in the East*, Michigan State University Extension NCR 45: 60.

Rădulescu E. şi Rafailă C. (sub redacţia), 1970, *Tratat de fitopatologie agricolă*, Ed. Academiei Române, Bucureşti: vol. **III**, 132, 135, 145–148, 151, 159, 161–162, 168, 174, 180–181, 186, 188, 203, 226.

Smith J. M., Dunez J., Phillips D. H., Lelliott R. A., Archer S. A. (Eds.), 1988, *European handbook of plant diseases*, Blackwell Scientific Publications, Oxford–London–Edinburgh–Boston–PaloAlto–Mebourne: 414–424.

*** 2004, *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, MAPDR, Ed. G.E.E.A. S.A., Bucureşti: 332 pp.

*** 2007a, *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţele Comisiei Interministeriale de Omologare* (01.06.2003–01.12.2006), *Sănătatea Plantelor*, supliment ianuarie 2007: 104 pp.

*** 2007b, *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţa Comisiei Interministeriale de Omologare din data de 19.12.2006, Sănătatea Plantelor*, **105**(2): 37–49.

*** http://www.indexfungorum.org/Index.htm

III.9. Genul *Stemphylium*

Genul ***Stemphylium*** este asemănător cu genul *Alternaria*, prezentând conidiofori de obicei drepţi sau rar curbaţi, neramificaţi sau ocazional ramificaţi, cu celule conidiogene apicale cu un singur por. Celulele conidiogene pot produce succesiv conidiofori crescuţi prin porii apicali.

Conidiile (blastoconidii) sunt solitare rotunjite la capete, obclavate sau lat elipsoidale, la unele specii cu un vârf conic, verucos sau echinulat, adesea cu constricţii ale unuia sau a mai multor septe, tipic în zona mediană a acestora.

Lucrările taxonomice de bază pentru acest gen sunt, în primul rând, monografiile lui: Neergaard (1945), Ellis (1971, 1976), Simmons (1967, 1969), Carroll şi Carroll (1971).

Teleomorfele acestui gen aparţin la genul *Pleospora*, din familia Pleosporaceae, ordinul Pleosporales, clasa Ascomycetes.

Cele mai cunoscute specii de *Stemphylium* sunt următoarele:

S. botryosum Sacc., ***S. botryosum*** Wallr., *Fr. crypt. Germ.*, Sect. II (Nürenberg) 2: 300 (1833), cu teleomorfa ***Pleospora herbarum*** (Pers.) Rabenh., este o specie saprofită foarte răspândită, fiind un cunoscută ca un patogen de slăbiciune pe multe gazde şi seminţe (Neergaard, 1979). Încadrarea taxonomică a acestui gen se regăseşte la încrengătura Ascomycota, ordinul Pleosporales, familia Pleosporaceae în *Fig. III.9.1.*

S. callistephi K. F. Baker şi L. H. Davis, *Mycologia* **42**: 582 (1950), produce *pătarea frunzelor* de *Callistephus chinensis* L. (Neergaard, 1979).

S. radicinum (Meier, Drechsler şi E. D. Eddy) Neerg. (1939) [1938-1939], cu numele curent ***Alternaria radicina*** Meier, Drechsler şi E. D. Eddy, *Phytopathology* **12**: 157 (1922) (*Fig. III.9.2.*), produce *putrezirea neagră a rădăcinilor de morcov* (Crişan şi Szasz, 1968; Davis şi Raid, 2002 ş.a.)

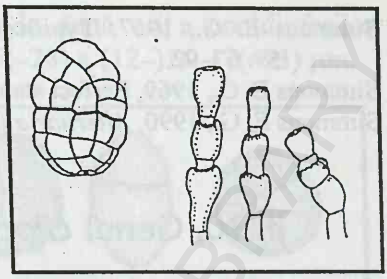


*Fig. III.9.1. – **Stemphylium botryosum***: conidiofori şi conidii (Simmons, 1990)

Simptomele infecţiei cu acest patogen se observă în perioada înfloritului, pe porţiunile inferioare ale tulpinii, pe care apar pete alungite, brune sau negre, iar mai târziu tulpina şi lujerii floriferi se usucă. La atac puternic, plantele nu mai formează seminţe sau, dacă formează, acestea sunt insuficient dezvoltate. Din aceste seminţe iau naştere plantule care prezintă înnegrirea bazei tulpinii şi fenomenul de cădere (Raicu şi Baciu, 1978).

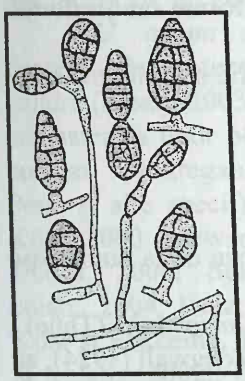


*Fig. III.9.2. – **Stemphylium radicinum**:* conidiofori şi conidii (Ellis, 1971, 1976)

Agentul patogen formează, pe conidiofori scurţi, conidii mai ales singulare şi rar în lanţuri de 2–3. Conidiile au pereţi longitudinali şi transversdali, iar dimensiunile lor se înscriu între valorile de 19,2–64,0 x 12,8–28,8 μm. Culoarea conidiilor este în faza lor tânără verzuie–închisă, iar ulterior, devine brună-cenuşie.

S. solani G.F. Weber, *Phytopathology* **20**: 516 (1930), cauzează *pătarea frunzelor* de tomate (Neergaard, 1979).

Genul *Stemphylium* se întâlneşte pe seminţele diferitelor specii de trifoi, şi anume: *S. trifolii* J. H. Graham, *Phytopatology* **47**: 215 (1957), *S. sarciniformae* (Cavara) Wiltshire, *Trans. Br. Mycol. Soc.* **21**: 228 (1938) şi *S. botryosum* (Neergaard, 1979).

BIBLIOGRAFIE

Carroll F. E., Carroll G. C., 1971, Fine structural studies on „poroconidium" formation in *Stemphylium botryosum,* pp. 75-91, in Kendrick B. (ed.), Taxonomy of Fungi Imperfecti, University of Toronto Press, Toronto: 309 pp.

Crişan Aurelia şi Szasz Elisabeta, 1968, Cercetări privind patofitele de pe legume, din câteva gradini din Cluj şi împrejurimi, în anul 1967, *Contribuţii Botanice*, Cluj: 59–72.

Davis R. M. şi Raid R. N., 2002, *Compendium of Umbelliferous Crop Diseases*, APS Press, USA: 26.

Ellis M. B., 1971, *Dematiaceous Hyphomycetes*, Kew, Surrey, Commonwealth Mycological Institute: 608 pp.

Ellis M. B., 1976, *More Dematiaceous Hyphomycetes*, Kew, Surrey, Commonwealth Mycological Institute: 507 pp.

Neergaard P., 1945, Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium*, E. Munksgaard, Copenhagen: 560 + 2 pp.

Neergaard P., 1979, *Seed pathology*, The Macmillan Press Ltd., London and Basingstoke: 201–210.

Raicu Cristina şi Baciu Doina, 1978, *Patologia seminţei*, Ed. Ceres, Bucureşti: 144–145.

Simmons E. G., 1967, Typification of *Alternaria*, *Stemphylium* and *Ulocladium*, *Mycologia*, **59**: 67–92.
Simmons E. G., 1969, Perfect status of *Stemphylium*, *Mycologia* **61**: 1–26.
Simmons E. G., 1990, *Alternaria* themes and variations (27-53), *Mycotaxon*, **37**: 107–108.

III.10. Genul *Ulocladium*

Genul *Ulocladium* este asemănător cu genul *Alternaria*, caracterizându-se prin conidiofori drepți sau flexuoşi, adesea geniculați, neramificați sau ramificați; conidii sunt solitare, la unele specii fiind formate pe nişte mici conidiofori secundari. Conidiile se produc prin creşterea succesivă a vârfului conidioforilor, rezultând grupe / tufe de conidii grupate sub formă de ciorchine; conidiile sunt larg-elipsoidale, claviforme sau piriforme, dar nu obclavate, netede sau verucoase.

Reprezentanții acestui gen se întâlnesc pe plante moarte, hârtie sau alte materiale celulozice sau saprofite pe semințe (Neergaard, 1979).

Ulocladium atrum Preuss
Linnaea **25**: 75 (1852)

Este o specie care se găseşte pe lemn, semințe, tulpini şi frunze de la numeroase specii de plante sau în sol (David, 1995).

Diferite specii de *Ulocladium*, între care *U. atrum*, *U. consortiale* (Thüm.) E. G. Simmons, *Mycologia* **59**(1): 84 (1967), syn. *Stemphylium ilicis* Tengwall (1924), au fost semnalate pe semințele a 45 de specii de plante (Neergaard, 1979), între care orzul în Australia (Young şi Loughman, 2001). Descrierea acestei specii a fost realizată de David (1995). Miceliul este brun-măsliniu deschis, cu suprafața netedă sau puțin rugoasă în zonele ce susțin conidioforii, septat, cu diametrul de 5 μm.

Coloniile pe mediul CGA agarizat sunt negre, cu marginea albă. Conidioforii sunt erecți, ridicându-se de pe miceliul vegetativ ca ramuri laterale, simple sau ramificate, brun-închise, de (3–)5–8 μm în diametru până la 120 μm, cu pereții relativ groşi, netezi sau uşor verucoşi, cu numeroase geniculații spațiate (*Fig. III.10.1.*).

Celulele conidiogene sunt uniloculare sau pluriloculare apicale, cu pereții netezi, nedeterminați; proliferarea este hologenă în aşa fel încât loculi conidiogeni maturi sunt dispuşi simpodial pe conidiofor (nu s-a observat proliferare erumpentă, dar este posibil să se producă).

Cicatricele sunt conidiogene îngroşate şi pigmentate, cu un spor distinct, central, se continuă cu peretele celular conidiogen.

Conidiile sunt predominant sferice până la subsferice, uneori obovoide sau lat elipsoidale, olivacei-brune deschis până la puternic brun-roşcate sau aproape opace.

Dezvoltarea conidiilor se face în două moduri: (i) unele septe se formează deasupra sau sub septul median primar şi devin astfel 3-transseptate, ocazional cu septe Y în celula sau celulele terminale, (ii) altele formează septe longitudinale şi oblice, mai mult sau mai puțin în unghi drept față de septul primar, astfel încât sunt descrise ca celule septate în cruce sau 4-celulare, acestea pot în final continua, în unghi drept, cu alte două planuri septale care produc conidii 8-celulare; baza este larg-conică sau rotunjită, vârful

lat rotunjit; solitare sau rar în lanțuri după producerea de două ori a conidioforilor secundari; dimensiunile se înscriu între valorile (13–)18–25(–28) x (12–)14–17(–23) μm.

Dezvoltarea este conidială blastică sau hologenică, o singură conidie pe fiecare locus este delimitată printr-un singur sept bazal. Succesiunea conidială este schizolitică.

Teleomorfa genului *Ulocladium* aparține familiei Pleosporaceae, ordinul Pleosporales, clasa Ascomycetes.

Precizări taxonomice cu privire la acest gen se regăsesc în lucrările monografice ale lui Simmons (1967, 1998), Ellis (1971, 1976), și mai recent ale lui David (1995).

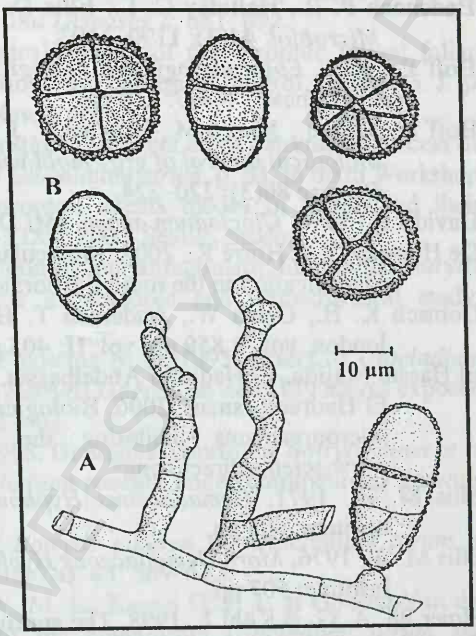


Fig. III.10.1. – Ulocladium atrum: A – conidiofori cu conidie; B – conidii (din cultură) (David, 1995)

U. atrum are o importanță practică deosebită în protecția ecologică a plantelor de cultură (Șesan, 2003), fiind un agent biologic de combatere a unor boli păgubitoare ale acestora, cum ar fi putregaiul cenușiu (*Botrytis cinerea* Pers. și alte specii) la vița de vie (Schoene și Köhl, 2000; Stewart și colab., 2000; Roudet și Dubos, 2000; Schoene, 2002, Ronseaux și colab., 2004; Holz, 2007), căpșun (Köhl, 1998; Köhl și Fokkema, 1998, 1999; Boff, 2001; Boff și colab., 2002; Șesan, 2006), crin (Köhl și colab., 1995; Elmer și Köhl, 1998; Kessel, 1999; Kessel și colab., 1999, 2000), ciclamen (Köhl, 1998, 2001; Köhl și Fokkema, 1998, 1999; Köhl și colab., 1998, 1999, 2000; Schoene și Köhl, 2000; Kessel și colab., 2000; Köhl și Kessel, 2000; Karpovich-Tate și Dewey, 2001), gerbera (Kerssies, 1994), trandafir (Kerssies, 1994; Köhl și Gerlagh, 2000; Yohalem, 1996, 1998, 2000), mușcată (Gerlagh și colab, 2001), ceapă (Köhl, 2001), ca și la legume, în condiții de seră (Paulitz și Bélanger, 2001; Fruit și Nicot, 2007 ș.a.).

Spectrul de acțiune al ciupercii *U. atrum* se extinde și asupra altor specii patogene, cum ar fi: *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* W. L. Gordon, *Can. J. Bot.* 43(11): 1310 (1965), de la palmieri (El Hassni și colab., 2006), *Alternaria radicina* (Köhl și colab., 2004) ș.a.

U. atrum a fost semnalat și ca ciupercă patogenă la om, producând o cheratoză oculară (Badenoch și colab., 2006). Tehnicile de laborator pentru diagnosticare au fost publicate anterior de diferiți autori, între care de: Pujol și colab. (2000), Hoog și Horré (2002) ș.a.

Și alte specii de *Ulocladium*, precum *U. oudemansii* E.G. Simmons, *Mycologia* 59(1): 86 (1967), au capacitatea de a inhiba putregaiul cenușiu (*B. cinerea*) al strugurilor (Reglinski și colab., 2005).

În vederea utilizării antagonsitului *U. atrum* în tehnologiile de protecție integrată a diferitelor culturi, s-au făcut până în prezent puține cercetări privind selectivitatea fungicidelor și a altor substanțe fitosanitare față de această ciupercă (Li și colab., 2002), ceea ce reprezintă o direcție care trebuie extinsă în cercetare.

BIBLIOGRAFIE

Badenoch P. R., Halliday C. L., Ellis D. H., Billing K. J. şi Mills R., 2006, Keratitis, *J. Clin. Microbiol.* 44(3): 1190–1193.

Boff P., 2001, *Epidemiology and biological control of grey mould in annual strawberry crops*, PhD Thesis, WAU: 128 pp.

Boff P., Köhl J., Jansen M., Horsten P. J. F. M., Lombaers-vann der Plaas şi Gerlagh M, 2002, *Biological control of gray mold with Ulocladium atrum in annual strawberry crops*, *Plant Disease* **86**(3): 220–224.

David J.C., 1995, *Ulocladium atrum*, *IMI Descriptions of Fungi and Bacteria*, No. 1224: 2 pp.

De Hoog G. S. şi Horré R., 2002, Molecular taxonomy of the *Alternaria* and *Ulocladium* and their identification in the routine laboratory, *Mycoses* **45**: 259–276.

Domsch K. H., Gams W., Anderson T. H., 1980, *Compendium of soil fungi*, Academic Press london, vol. **I**: 859 pp; vol. **II**: 405 pp.

El Hassni Majida, El Hadrami Abdelbasset, Daayf Fouad, Chérif Mohamend, Ait Barka Essaid şi El Hadrami Ismail, 2006, Biological control of bayoud disease in date palm: selection of microorganisms inhibiting the causal agent and inducing defence reactions, www.sciencedirect.com.

Ellis M. B., 1971, *Dematiaceous Hyphomycetes*, Kew, Surrey, Commonwealth Mycological Institute: 608 pp.

Ellis M. B., 1976, *More Dematiaceous Hyphomycetes*, Kew, Surrey, Commonwealth Mycological Institute: 507 pp.

Elmer Ph .A. G. şi Köhl J., 1998, The survival and saprophytic competitive ability of the *Botrytis* spp. antagonist *Ulocladium atrum* in lily canopies, *Eur. J. Plant Pathology* **104**: 435–447.

Fruit Laetitia şi Nicot Ph., 2007, Use of *Ulocladium atrum* for biological control of *Botrytis cinerea* stem infections in greenhouse tomatoes, INRA, http://www.u-bourgogne.fr/UVV/P56.pdf.

Gerlagh M., Amsing J. J., Moelhoek W. M. L., Bosker-van Zessen A. I., Lombaers-van der Plaas C. H. şi Köhl J., 2001, The effect of treatment with *Ulocladium atrum* on *Botrytis cinerea* attack of geranium (*Pelargonium zonale*) stock plants and cutting, *Eur. J. Plant Pathology* **107**: 377–386.

Holz G., 2007, The occurence and control of *Botrytis cinerea* (grey mould) in grapes: a South African perspective, în Wynboer-A technical Guide for Wine Producers, http://www.wynboer.co.za/recentarticles/0901botrytis.php3.

Karpovic-Tate N. şi Dewey F. M., 2001, Quantification of *Ulocladium atrum* in necrotic plant tissues by monoclonal antibody-based enzyme-linked immunosorbent assay, *Mycol. Res.* **105**(5): 567–574.

Kessel G. J. T., 1999, Biological control of *Botrytis* spp. by *Ulocladium atrum*, an ecological analysis, Wageningen Agricultural University, Teză de doctorat: 155 pp.

Kessel G. J. T., De Haas B. H., Lombaers-Van der Plaas C. H., Meijer E. M. J., Dewey F. M., Goudriaan J., Van der Werf W. şi Köhl J., 1999, Quantification of mycelium of *Botrytis* spp. and the antagonist *Ulocladium atrum* in necrotic leaf tissue of cyclamen and lily by fluorescence microscopy and image analysis, *Phytopathology* **89**: 868–876.

Kessel G. J. T., De Haas B. H., Werf van den W. şi Köhl J., 2000, Mechanistic aspects of competitive substrate colonization by *Botrytis cinerea* and *Ulocladium atrum*, Sixth Workshop of the IOBC wprs Phytopathogens WG: Biocontrol agents modes of action and their interaction wth other means of control, 30 Nov. 3 Dec. 2000, Seville, Spain: 64 p.

Köhl J., 1998, Biological control of *Botrytis cinerea* by suppression of sporulation, Polish Phytopathol. Soc., *Biological Control of Plant Diseases*, Skierniewice (Poland): 20–24.

Köhl J., 2001, *Ulocladium atrum* 385: a promising candidate for biological control of *Botrytis cinerea*, Agro–Food–Industry–Hi–Tech. **12**: 28–31.

Köhl J. şi Fokkema N.J., 1998, Biological control of *Botrytis cinerea* by suppression of sporulation, *Brighton Crop Prot. Conf. – Pests and Diseases* **2**: 681–692.

Köhl J. şi Fokkema N. J., 1999, Strategies for biological control of necrotrophic fungal foliar pathogens, p. 49–88, în Plant –microbe interactions and biological control, Boland G. J. şi Kuykendall L. D. (Eds.), Marcel Dekker Inc. New York.

Köhl J. şi Kessel G. J. T., 2000, Epidemiology of *Botrytis* spp. in different crops determines success of biocontrol by competitive substrate exclusion by *Ulocaldium atrum*, p. 63, în Sixth Workshop of the IOBC wprs Phytopathogens WG: Biocontrol agents modes of action and their interaction wth other means of control, 30 Nov.–3 Dec. 2000, Seville, Spain.

Köhl J., Bélanger R. R. şi Fokkema N. J., 1997, Interaction of four antagonistic fungi with *Botrytis aclada* in dead onion leaves: a comparative microscopic and ultrastructural study, *Phytopathology* **87**(6): 634–642.

Köhl J., Moelhoek W. M. L., Plaas C. H. van der şi Fokkema N. J., 1995, Effect of *Ulocladium atrum* and other antagonist son sporulation of *Botrytis cinerea* on dead lily leaves exposed to field conditions, *Phytopathology* **85**(4): 393–403.

Köhl J., Gerlagh M., De Haas B. H. şi Kriger M. C., 1998, Biological control of *Botrytis cinerea* in cyclamen with *Ulocladium atrum* and *Gliocladium roseum* under commenrcial growing conditions, *Phytopathology* **88**(6): 568–575.

Köhl J., Gerlagh M., Grit G., 2000, Biocontrol of *Botrytis cinerea* by *Ulocladium atrum* in different production systems of cyclamen, *Plant Dis.* **84**: 569–573.

Köhl J., Lombaers-Van der Plaas C. H., Moelhoek W. M. L., Kessel G. J. T. şi Goosen-Van der geijn H. M., 1999, Competitive ability of the antagonsits *Ulocladium atrum* and *Gliocladium roseum* at temperatures favourable for *Botrytis* spp. development, *BioControl* **44**: 329–346.

Köhl J., Langerak C. J., Meekes E. T. M. şi Moelhoek W. M. L., 2004, Biological control of *Alternaria radicina* in seed production of carrots with *Ulocladium atrum*, http://ftp.fao.org/paia/organic/organic-seed-conf?proceedings.pdf, Rome (Italy): 857–861.

Li G. Q., Huang H. C. şi Acharya S. N., 2002, Sensitivity of *Ulocladium atrum*, *Coniothyrium minitans* and *Sclerotinia sclerotiorum* to benomyl and vinclozolin, *Can. J. Bot.* **80**(8): 892–898.

Paulitz T. C. şi Bélanger R. R., 2001, Biological control in greenhouse systems, *Annual Review of Phytopathology*, **39**: 103–133.

Pujol Isabel, Aguilar Carmen, Gené Josepa şi Guarro J., 2000, In vitro antifungal susceptibility of *Alternaria* spp. and *Ulocladium* spp., *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* **46**: 336–338.

Reglinski T., Elmer P. A. G., Taylor J. T., Parry F. J., Marsden R. şi Wood P. N., 2005, Suppression of *Botrytis* bunch rot in Chardonnay grapevines by induction of host resistance and fungal antagonism, *Australasian Plant Pathology* **34**(4): 481–488.

Ronseaux S., Ait Batka E., Compant S. şi Clément C., 2004, Biological control of *Botrytis cinerea* on *Vitis vinifera* L. plants by the use of fungal antagonist *Ulocladium atrum*, Journées Jean Chevaugeon, Aussoi, Savoie, France, 18–22 janvier 2004, http://jjchevaigeon.cirad.fr/jjc2004/resumeposters

Roudet J. şi Dubos Bernadette, 2000, Evaluation of a three year study of *Ulocladium atrum* (strain 385) as a biological control agentof vine grey rot in the Bordeaux region, 12th International *Botrytis* Symposium, Reims (France): 58.

Schoene P., 2002, *Ulocladium atrum* as an antagonist of grey mols (*Botrytis cinerea*) in grapevine, PhD Thesis Rheinische Friedrich Wilhelms University, Germany: 130 pp.

Schoene V. P. H. şi Köhl J., 2000, Biologische Bekämpfung von *Botrytis cinerea* mit *Ulocladium atrum* in Reben und Cyclamen, *Gesunde Pflanzen* **51**(3): 81–85.

Simmons E. G., 1967, Typification of *Alternaria*, *Stemphylium*, and *Ulocladium*, *Mycologia*, **59**: 67–92.

Simmons E. G., 1998, Multiplex conidium morphology in species of the *Ulocladium group*, *Can. J. Bot.* **76**(9): 1533–1539.

Stewart A., Antonov A., Trought M. şi Walter M., 2000, Biological control of *Botrytis* bunch rot of grapes using naturally occurring fungal antagonists, *12 the International* Botrytis *Symposium*, July 3–7, 2000, Reims (France): 28.

Şesan Tatiana Eugenia, 2003, Sustainable management of gray mould (*Botrytis cinerea*) on grapevine, strawberry and ornamentals, în Huang H.-C. şi Acharya Surya N., Advances in plant disease management, *Research Signpost*, Kerala, India: 12–152.

Şesan Tatiana Eugenia, 2006, Integrated control of strawberry diseases, *Phytopathologia Polonica* **39**: 133–148.

Şesan Tatiana Eugenia, 2007 (sub tipar), *Ulocladium atrum* Preuss – biocontrol agent against grey mould (*Botrytis cinerea* Pers.) of cropped plants, Sesiunea Universităţii Al. I. Cuza, Iaşi.

Yohalem D. S., 1996, A strategy for biological control of gray mold on potted rose – a proposal, *11-th International Botrytis Symposium*, June 23–27, 1996, Wageningen (The Netherlands): 90 p.

Yohalem D. S., 1998, Prospects for the biological control of foliar plant diseases in danish greenhouses, *14-th Danish Plant Prot. Condf. Pests and Diseases*, SP-Rapport - Statens Planteavforsog, 1997, no. 8: 199–206.

Yohalem D. S., 2000, Microbial management of early establishment of grey mould in pot roses, *DJF-Rapport* nr. **12**: 97–102.

BCU IAŞI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

HIFOMICETE DIN FAMILIA STILBACEAE

IV.1. Genul *Phaeoisariopsis*

Phaeoisariopsis griseola (Sacc.) Ferraris, *Annls mycol.* 7: 280 (1909), syn. ***Isariopsis griseola*** Sacc., Michelia 1(no. 2): 273 (1878) este o specie patogenă care se transmite prin semințe și produce *pătarea unghiulară* a frunzelor de fasole.

A fost semnalată prima dată în țara noastră în anul 1921, de Prodan și Safta, în Transilvania, după care a fost regăsit în diferite perioade, mai ales pe fasolea de grădină (Olga Săvulescu, 1967; Șesan, 1982; Smith și colab., 1988; Baicu și Șesan, 1996; Severin și colab., 2000; Pârvu, 2000).

Simptomele bolii sunt evidente pe frunze și păstăi. Pe frunze, apar, începând cu luna iulie, pete brune, mici, de 2–6 mm, unghiulare, limitate de nervuri, dispuse pe întreaga suprafață a limbului foliar. Pe măsura avansării bolii, petele se măresc, devin confluente, acoperă parțial frunza pe porțiuni de 2–3 cm. Pe partea inferioară a frunzelor, în dreptul petelor, apar formațiunile sporifere ale ciupercii, conidioforii și conidiile, cu aspect de punctișoare brune.

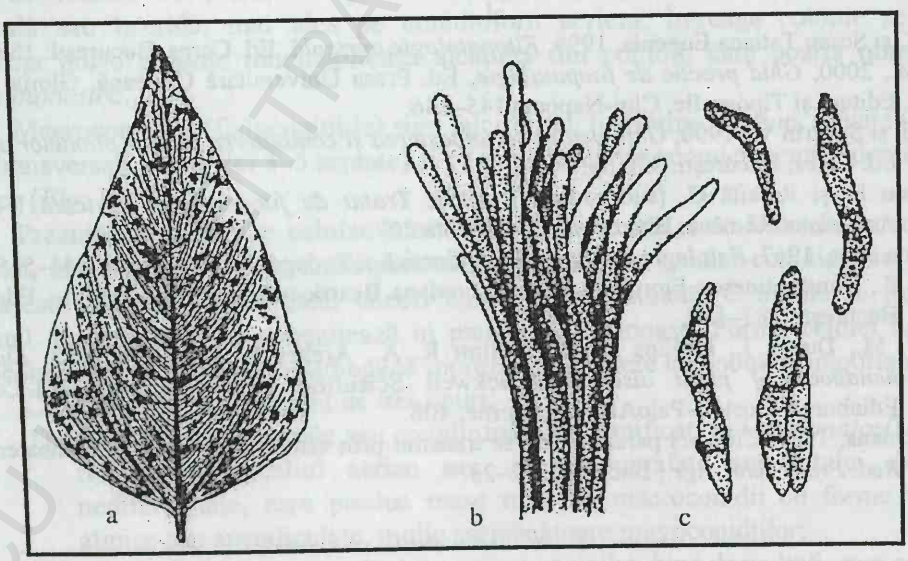


*Fig. IV.1.1. – **Phaeoisariopsis griseola***: **a.** simptome pe frunze; **b.** conidiofori grupați în coremie; **c.** conidii (Docea și Severin, 1990; Severin și colab., 2000)

Frunzele atacate de acest patogen devin mozaicate, iar în condiții de umiditate ridicată, atacul se intensifică și determină uscarea și căderea frunzelor.

Atacul pe păstăi este mai rar și se prezintă sub formă de pete colțuroase, brune, puțin adâncite. Pe semințe, ciuperca produce pete roșii-brune, iar de la semințe patogenul se transmite la plantule.

Agentul patogen. Pe frunzele atacate, pe aglomerări stromatice, subepidermale ale miceliului se formează conidioforii ciupercii, care ies la suprafața petelor prin stomate. Conidioforii sunt cilindrici, septați, cenușii-olivacei, asociați în fascicule compacte – *coremii*. La extremitatea conidioforilor se diferențiază câte o conidie fusiformă, puțin curbată, inițial hialină, apoi olivacee, cu 1–5 septe transversale, de 50–100 x 5–8 μm. Conidiile sunt răspândite de apa de ploaie, curenții de aer sau de insecte și unelte, ajungând la alte plante, pe care le infectează. Germinarea conidiilor are loc la temperaturi între 8° și 32°C, cu valori optime între 20° și 28°C, iar filamentul germinativ pătrunde în țesuturi prin stomate. Boala este favorizată de umiditatea atmosferică ridicată, corelată cu temperaturi de 20–25°C.

Această specie rezistă peste iarnă sub formă de strome, în resturile vegetale rămase după recoltare, pe care, în anul următor, se formează conidiofori și conidii. De asemenea, rezistă în semințele atacate sub formă de miceliu.

Elemente de combatere. Se recomandă: evitarea terenurilor umede și joase, densitatea optimă a numărului de plante, respectarea rotațiilor la 2–3 ani și a normelor de igienă culturală (strângerea și distrugerea resturilor de la recoltare ș.a.), aplicarea tratamentelor foliare cu fungicide (*Ronilan 50 WP*, *Sumilex 50 PU*, *Benlate 50 WP*, *Topsin M 70*, 0,1%, la începutul înfloririi, apoi după două săptămâni).

BIBLIOGRAFIE

Baicu T. și Șesan Tatiana Eugenia, 1996, *Fitopatologie agricolă*, Ed. Ceres, București: 188 pp.

Pârvu M., 2000, *Ghid practic de fitopatologie*, Ed. Presa Universitară Clujeană, Gloria Casa de Editură și Tipografie, Cluj-Napoca: 145–146.

Docea E. și Severin V., 1990, *Ghid pentru recunoașterea și combaterea bolilor plantelor agricole*, Ed. Ceres, București: 320 pp.

Rădulescu E. și Rafailă C. (sub redacția), 1969, *Tratat de fitopatologie agricolă* I–IV, Ed. Academiei Române, București, vol. II: 206–207.

Săvulescu Olga, 1967, *Patologie vegetală*, Ed. Didactică și Pedagogică, București: 564–565.

Severin V., Constantinescu Florica și Frăsin Loredana Beatrice, 2000, *Fitopatologie*, Ed. Ceres, București: 187–189.

Smith J. M., Dunez J., Phillips D. H., Lelliott R. A., Archer S. A. (eds.), 1988, *European handbook of plant diseases*, Blackwell Scientific Publications, Oxford–London–Edinburgh–Boston–PaloAlto–Mebourne: 408.

Șesan Tatiana, 1982, Ciuperci parazite care se transmit prin sămânța de fasole și combaterea lor, *Red. Prop. Tehn. Agr.*, București: 22–23.

CAPITOLUL V

HIFOMICETE DIN FAMILIA TUBERCULARIACEAE

V.1. Genul *Fusarium*

Genul *Fusarium* grupează specii de ciuperci saprofite care sunt frecvente în sol, pe alimentele şi alte produse sau pot fi patogene pe diferite plante, precum şi pe cariopsele de cereale depozitate, semințele sau fructele unor grupe de plante agricole şi horticole, producând bolile cunoscute sub numele de *fuzarioze*.

Acest gen prezintă 3 tipuri de conidii: macroconidii (fialoconidii), microconidii (fialoconidii) şi clamidospori (clamidoconidii).

Sporodochiile sunt laxe, alcătuite din hife hialine sau colorate, pe care se formează conidiofori simpli sau ramificați, fiecare ramificație terminându-se, la anumite specii [*F. moniliforme* J. Sheld., *F. semitectum* Berk. & Ravenol = *F. incarnatum* (Desm.) Sacc.] cu o conidie sau cu două sau mai multe fialide.

În culturi pe medii agarizate, inițial pe miceliul aerian se formează *conidiofori primari*; ulterior apar conididofori cu celule condiogene sau *conidiofori secundari*, care se pot asocia în sporodochii.

În culturi de *Fusarium* pot exista polifialide, dezvoltate prin proliferare subapicală sau laterală, mai ales pe conidioforii aerieni. Întreaga colonie se poate transforma într-o colonie mucilaginoasă alcătuită din conidii, care poartă numele de *colonie pionotică*.

Macroconidiile (fialoconidiile) sunt falciforme, fusiforme, hialine, septate (cu 1–9 pereți transversali, de obicei 3–5 septate) şi cu importanță taxonomică pentru identificarea speciilor (*Fig. V.1.1.*).

Prezintă un apendice celular lateral pe celula bazală, care îi conferă caracterul pedicelat, al cărei calcâi reprezintă punctul de prindere al celulei conidiogene. Celula apicală este subțiată sau curbată, uneori cu o papilă distinctă. Conidiile se formează bazipetal din fialide şi se acumulează în mase mucilaginoase. Forma celulei bazale a macroconidiilor, ca şi celula conidiogenă reprezintă caractere taxonomice importante.

Celulele conidiogene sunt de trei tipuri:

1) fialide simple laterale sau conidiofori slab ramificați (*micronematoşi*) care se ridică din miceliul aerian sau de pe suprafața substratului din hife nediferențiate, care produc mase mici de macroconidii cu forme variate, atipice sau apendiculate, multe asemănătoare microconidiilor;
2) conidiofori *macronematoşi*, cu aspect penicilat, bine dezvoltați, care se ridică din miceliul aerian sau de pe suprafața substratului, producând mase de

macroconidii de dimensiuni medii, vizibile macroscopic, mai mult sau mai puțin uniforme;

3) sporodochii complexe, stromatice, pe suprafața substratului, generând mase mucilaginoase de macroconidii uniforme, bine dezvoltate (Pascoe, 1990a).

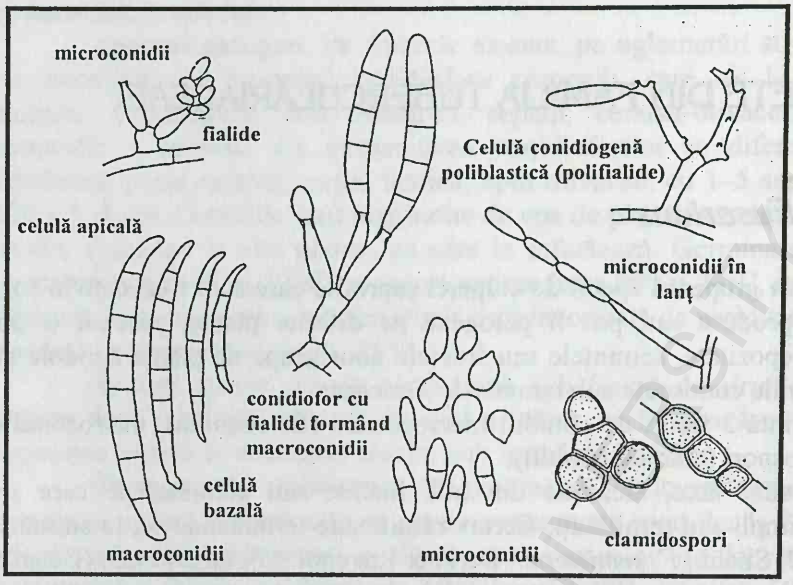


Fig. V.1.1. – Structuri morfologice la genul ***Fusarium*** (Samson și van Reenen-Hoekstra, 1988)

Microconidiile (fialoconidiile) sunt, de obicei, mai mici, unicelulare, neseptate sau cu un sept, de forme variabile (elipsoidale, ovoidale, subglobuloase, piriforme, claviforme sau alantoide), cu baza rotunjită sau truncată. Conidiile sunt produse, în serii, pe fialide sau polifialide și se acumulează în false aglomerări sau în lanțuri false.

Conidioforii sunt micronematoși, mai ales cu fialide simple, laterale sau conidiofori slab ramificați din miceliul aerian sau de pe substrat. Microconidiile sunt dispuse în aglomerări sferice sau în lanțuri și nu produc niciodată mase extinse pe sporodochii stromatice (Pascoe, 1990a).

Clamidosporii se formează terminal sau intercalar. Adesea sunt formați în lanțuri, prezentând importanță în identificarea speciilor din genul *Fusarium*.

Tehnicile de studiu pentru speciile din genul *Fusarium* implică cultivarea clasică a izolatelor pe diferite variante de medii de cultură agarizate cu făina de ovăz sau de porumb sau cartof–glucoză–agar (CGA). Incubarea se face la temperatura camerei și la lumina naturală, pentru (7–)10 zile. Pentru stimularea sporulării sunt necesare condițiile de întuneric.

Se recomandă, de asemenea, cultivarea izolatelor de *Fusarium* pe medii cu cantitate redusă de substanțe nutritive: SNA (Synthetic Nutrient-poor Agar), experimentat de Nirenberg (1976) sau mediul din frunze de garoafe agarizat (CLA = Carnation Leaf Agar), experimentat de Fisher și colab. (1982).

Pascoe (1990b) a îmbunătățit mediul CLA cu 8 g/l de clorură de potasiu (KCl), acest mediu fiind mai favorabil pentru producerea mezoconidiilor și a macroconidiilor sporodochiale, necesare în identificarea speciilor de *Fusarium*.

Folosirea mediilor agarizate cu cantități reduse de nutrienți se recomandă și pentru păstrarea izolatelor pe o perioadă mai îndelungată.

Clamidosporii apar târziu, în culturi mai vechi, mai ales pe mediul foarte sărac din apă sterilă agarizată.

Pentru identificarea speciilor, pentru a avea caracterele optime necesare recunoașterii acestora, culturile trebuie să fie nu prea tinere, dar nici prea bătrâne, culturi care sunt denumite *Hochkultur* (culturile cele mai reprezentative, cu caracterele cele mai exacte), culturi în care sporularea este mai mult sau mai puțin abundentă, morfologia fialidelor și a conidiilor este normală, conidiile nu sunt încărcate de vacuole sau nu au forme modificate, dilatate, degenerate.

În taxonomia clasică a genului *Fusarium*, se remarcă contribuțiile: Wollenweber și Reinking (1935); Booth (1971); Gerlach și Nirenberg (1982) care a descris 142 de specii, varietăți și forme de *Fusarium*. Lucrarea lui Gerlach și Nirenberg (1982) conține și o ilustrație foarte bună a speciilor de *Fusarium*.

După Wollenweber și Reinking (1935), genul *Fusarium* a fost clasificat în 16 secții, iar după Booth (1971) în 12 secții.

Principalele criterii taxonomice pentru identificarea speciilor de *Fusarium* sunt: criteriile morfologice, respectiv caracterele culturale ale coloniilor, în special a celor crescute pe medii sărace în nutrienți și caracterele conidiogenezei, morfologia și structura macro–, microconidiilor și a clamidosporilor.

Pascoe (1990a) a introdus un criteriu taxonomic suplimentar de identificare a speciilor de *Fusarium*, acela al caracterelor mezoconidiilor. Mezoconidiile pot fi drepte sau curbate, fusiforme, lanceolate, claviforme sau falciforme, cu 5 (–7) septe, cu o celulă bazală truncată, simplă, fără apendice lateral (*Tabelul V.1.1.*).

Tabelul V.1.1.

Comparație între macroconidii, mezoconidii și microconidii la genul *Fusarium* (după Pascoe, 1990a)

Conidiofori	Macroconidii	Mezoconidii	Microconidii
morfologie	micronematoase	micronematoase	micronematoase
	macronematoase	semi-macronematoase	
	sporodochii		
localizare	aeriană / la suprafață	aeriană	aeriană / la suprafață
agregare	mase / aglomerări terminale	singulare	aglomerări terminale / lanțuri
consistență	mucilaginoasă	uscată	
celule conidiogene	fialidice	holoblastice	fialidice
proliferare	nu proliferează	simpodială	fără proliferare sau simpodială
conidii			
forma	falcate	fusiforme, lanceolate, falcate	elipsoidale, alantoide, variate
septarea	1–5(–10)	0–5(–7)	0–(–1)
celula bazală	pedicelată	truncată	rotunjită, truncată

Celulele conidiogene formează din fiecare *locus* o singură conidie sau prin proliferare simpodială.

Conidioforii pot fi micronematoşi sau semimacronematoşi, frecvent simpli sau slab ramificați. Mezoconidiile nu se acumulează în lanțuri, conferind adesea miceliului aerian un aspect pulverulent.

Doar ocazional se pot produce mezoconidii pe aceleaşi conidiofor. Mezoconidiile sunt persistente pe conidiofor, însă sunt dislocate prin vibrație, mai ales în timpul operațiunilor efectuate pentru examinare (Pascoe, 1990a).

De asemenea, Pascoe (1990b) a caracterizat şase specii de *Fusarium* [*F. avenaceum* (Fr.) Sacc., *F. chlamydosporum* Wollenw. şi Reinking, *F. chaenopodium* (Thüm.) Sacc., *F. pallidoroseum* (Cooke) Sacc., *F. sporotrichioides* Sherb., *F. subglutinans* (Wollenw. şi Reinking) P. E. Nelson, Toussoun şi Marasas], pe baza trăsăturilor culturale, fiziologice, în condiții diferite pe medii speciale, cu un potențial osmotic variat al mediilor de cultură şi în regimuri diferite de lumină.

Criterii practice pentru identificarea speciilor de *Fusarium* de pe semințe, în special caracterele culturale ale coloniilor, sunt precizate în lucrările lui Nath Ram, Neergarrd şi Mathur (1970), Neergaard (1979) ş.a.

Samson şi van Reenen-Hoekstra (1988) au descris speciile de *Fusarium* asociate cu produsele alimentare şi au elaborat o cheie de identificare a acestor specii într-o lucrare aflată la a şasea ediție revăzută şi adăugită (Samson şi colab., 2002).

Şcoala americană clasică de taxonomie asupra genului *Fusarium* este reprezentată de Snyder şi Hansen (1940), după care au fost abandonate secțiile propuse de Wollenweber.

În 1983, Nelson şi colab. au elaborat un atlas al speciilor de *Fusarium*.

Teleomorfele genului *Fusarium* aparțin genurilor *Calonectria*, *Gibberella*, *Griphosphaeria*, *Micronectriella* sau *Nectria*, reunite în familia Nectriaceae, ordinul Hypocreales, subclasa Sordariomycetidae, clasa Ascomycetes, încrengătura Ascomycota.

Speciile de *Fusarium* cu teleomorfele aparținând la alte ordine, au fost excluse de unii autori din gen, şi anume: *F. nivale* Ces. ex Berl. şi Voglino, cu teleomorfa *Monographella nivalis* (Schaffnit) E. Müll. (syn. *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels şi I. C. Hallet (Samuels şi Hallett, 1983) şi *F. tabacinum* (J. F. H. Beyma) W. Gams, cu teleomorfa *Monographella cucumerina* (Lindf.) Arx (syn. *Plectosporium tabacinum* (J. F. H. Beyma) M. E. Palm, W. Gams şi Nirenberg (Palm şi colab., 1995), care sunt incluse în familia Incertae sedis, ordinul Xylariales, subclasa Sordariomycetidae, clasa Ascomycetes, încrengătura Ascomycota.

***Fusarium oxysporum* Schltdl.** (*Fig. V.1.2.*)
Flora Berolinensis 2: 139 (1824)

Fusarium oxysporum, cu teleomorfa *Gibberella* face parte din familia Nectriaceae, ordinul Hypocreales, subclasa Sordariomycetidae, clasa Ascomycetes, încrengătura Ascomycota. Aceasta este una dintre speciile de micromicete saprofite cele mai frecvente în sol sau pe diferite materii organice, cu numeroase izolate patogene pe foarte multe specii de plante de cultură şi spontane, ierboase şi lemnoase. În comparație cu alte micromicete telurice, *F. oxysporum* nu reprezintă un procent foarte ridicat, totuşi pagubele pe care le produce sunt remarcabile: *brunificarea şi necrozele plantulelor*,

putregaiurile rădăcinilor şi a bazei tulpinii, *ofilirile fusariene parţiale* sau *totale* ale plantelor (Eliade şi colab., 1983; Smith şi colab., 1988; Baicu şi Şesan, 1996 ş.a.).

Prezintă numeroase *formae speciales*, dintre care unele includ câteva rase fiziologice ce produc ofilirea fusariană a plantelor parazitate.

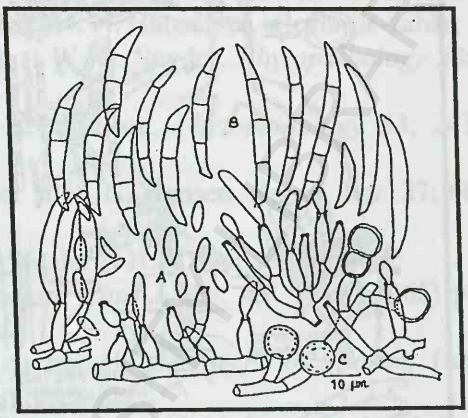


*Fig. V.1.2. – **Fusarium oxysporum**:* **A.** microconidii; **B.** macroconidii; **C.** clamidospori (Booth, 1971)

Speciile de plante gazdă parazitate de *F. oxysporum* (mai ales semințele), sunt foarte numeroase: *Asparagus officinalis* L., *Beta vulgaris* L., *Bromus* sp., *Callistephus chinensis* (L.) Nees., *Cannabis sativa* L., *Citrullus vulgaris* Schrad. ex Eckl. şi Zeyl., *Cucumis sativus* L., *Coriandrum sativum* L., *Cyclamen persicum* Sibth. şi Sm., *Elaeis guineensis* Jacq., *Glycine max* Merrill, *Gossypium* sp., *Lagenaria siceraria* Standley, *Lens cultinaris* Medik., *Linum usitatissimum* L., *Lupinus luteus* L., *Lycopersicum esculentum* Mill., *Matthiola incana* (L.) R. Br., *Medicago sativa* L., *Oryza sativa* L., *Phaseolus vulgaris* L., *Pisum sativum* L., *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, *Solanum melongena* L., *Sorghum vulgare* Pers., *Spinacia oleracea* L., *Tagetes* spp., *Trifolum pratense* L., *T. repens* L., *Vicia faba* L., *Vigna sp.*, *Zea mays* L. ş.a. (Neergaard, 1979).

F. oxysporum prezintă microconidii cilindrice sau oval-elipsoidale, drepte sau curbate, de 5–12 x 2,2–3,5 µm, produse pe fialide scurte laterale.

Macroconidiile se formează la temperaturi mai joase decât microconidiile (18°C), sunt fusiforme, 3–5 septate, de 27–60 x 3–5 µm.

Clamidosporii sunt globuloşi, izolați sau în perechi, intercalari sau pe ramificații laterale scurte (Booth, 1971).

Ciclul biologic al patogenului *F. oxysporum* este prezentat în *Fig. V.1.3.* Veştejirea plantelor începe cu frunzele bazale, generalizându-se treptat. La plantele mature, boala devine evidentă pe măsură ce se dezvoltă fructele.

Pe suprafața organelor atacate apare miceliul ciupercii, de culoare alb-gălbuie până la roz, pe care se formează sporodochii cu conidiofori strânşi, ramificați, scurți, ce poartă conidiile caracteristice genului (falciforme, pluricelulare, hialine), precum şi microconidii, ce vor fi răspândite de apa de ploaie sau de insecte.

Ciuperca rezistă în sol sub formă de miceliu de rezistență şi de clamidospori, hifele tinere şi tuburile de germinație ale clamidosporilor pătrunzând prin răni în rădăcină. Din rădăcini, patogenul creşte în continuare în interiorul tulpinii, unde produce obturarea vaselor conducătoare şi elimină toxine ce contribuie, de asemenea, la ofilirea plantelor.

Pe cereale, *F. oxysporum* produce *putregaiul rădăcinilor şi bazei tulpinii* împreună cu alte specii de micromicete.

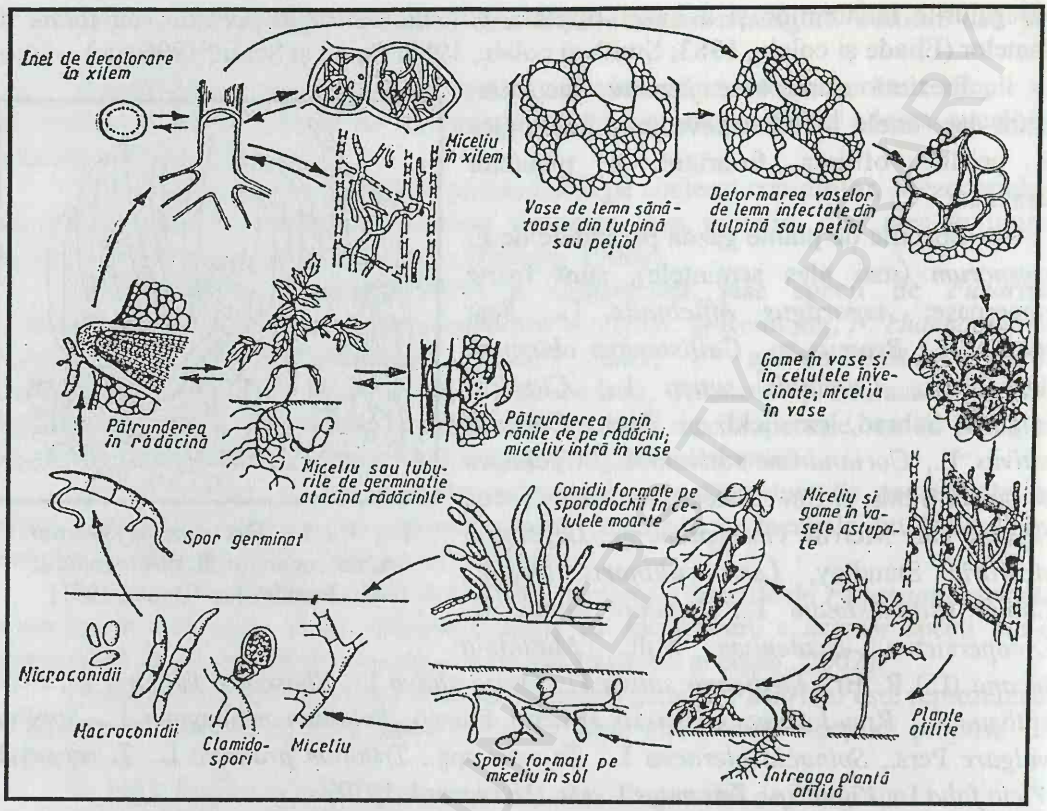


Fig. V.1.3. – Ciclul biologic la ***Fusarium oxysporum*** (Agrios, 2005)

Numeroase forme specializate de *F. oxysporum* parazitează plantele legumicole (denumirile acestora indicând plantele gazdă):

- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***apii*** W.C. Snyder şi H.N. Hansen, *Am. J. Bot.* **27**: 66 (1940) semnalată pe ţelină;
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***asparagi*** S.I. Cohen, *Phytopathology* **36**: 397 (1946) semnalată pe sparanghel;
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***cepae*** W. C. Snyder şi H. N. Hansen, *Am. J. Bot.* **27**: 66 (1940) semnalată pe ceapă;
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***cucurbitacearum*** J.H. Owen, *Netherlands Journal of Plant Pathology* **94**(1): 27 (1988) semnalată pe dovleac;
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***lycopersici*** W. C. Snyder şi H. N. Hansen, *Am. J. Bot.* **27**: 66 (1940) şi *F. oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* Jarvis şi Shoemaker, *Phytopathology* **68**(12): 1680 (1979) semnalată pe tomate;
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***melongenae*** Matuo şi K. Ishig. semnalată pe vinete;
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***raphani*** W. B. Kendr. şi W. C. Snyder semnalată pe ridichi;
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***spinaciae*** W. C. Snyder şi H. N. Hansen semnalată pe spanac şi alte plante gazdă înrudite;
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***niveum*** W. C. Snyder şi H. N. Hansen, *Am. J. Bot.* **27**: 66 (1940), produce *fuzarioza pepenilor şi legumelor cucurbitacee*, respectiv

căderea plantulelor, cloroza, ofilirea parțială sau totală, urmată de distrugerea plantelor bătrâne.

Pe plante industriale, medicinale și aromatice, sunt semnalate următoarele specii:

- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***betae*** W. C. Snyder și H. N. Hansen pe sflecla-de-zahăr;
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***cannabis*** Novielo și W. C. Snyder, *Phytopathology* **52**: 1317 (1962) pe cânepă;
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***carthami*** Klis. și Houston, *Phytopathology* **53**: 241 (1963) pe *Carthamus*;
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***lini*** W. C. Snyder și H. N. Hansen, *Am. J. Bot.* **27**: 66 (1940) pe in;
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***nicotianae*** W. C. Snyder și H. N. Hansen pe tutun;
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***ricini*** W. L. Gordon, *Can. J. Bot.* **43**: 1316 (1965) pe ricin;
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***solani*** Bilai, cu numele curent *F. oxysporum* f.sp. *tuberosi* W. C. Snyder și H. N. Hansen pe cartof;
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***vasinfectum*** W. C. Snyder și H. N. Hansen, *Am. J. Bot.* **27**: 66 (1940) etc.

Speciile de plantă gazdă din familia Fabaceae sunt parazitate de următoarele forme specializate de *F. oxysporum*:

- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***ciceri*** Matuo și K. Sato, *Trans. Mycol. Soc. Japan* **3**: 125 (1962);
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***fabae*** Yu și Fang, *Phytopathology* **38**: 590 (1948);
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***glycines*** G. M. Armstr. și J. K. Armstr.;
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***lentis*** W. L. Gordon, *Can. J. Bot.* **43**: 1314 (1965);
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***lupini*** W. C. Snyder și H. N. Hansen;
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***medicaginis*** W. C. Snyder și H. N. Hansen, *Am. J. Bot.* **27**(2): 66 (1940);
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***phaseoli*** J. B. Kendr. și W. C. Snyder (1942);
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***pisi*** W. C. Snyder și H. N. Hansen, *Am. J. Bot.* **27**(2): 66 (1940);
- ✓ ***F. oxysporum*** var. ***trifolii*** (Jacz.) Raillo, *Fungi of the genus Fusarium*: 255 (1950);
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***vasinfectum*** W. C. Snyder și H. N. Hansen, *Am. J. Bot.* (1940) etc.

Pe plantele gazdă din familia Brassicaceae, în zonele calde și tropicale, este frecvent ***F. oxysporum*** f. sp. ***conglutinans*** W. C. Snyder și H. N. Hansen, *Am. J. Bot.* **27**(2): 66 (1940) (Smith și colab., 1988).

Plantele ornamentale sunt, de asemenea, afectate de *F. oxysporum*:

- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***callistephi*** W. C. Snyder și H. N. Hansen, *Am. J. Bot.* **27**(2): 66 (1940);
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***cattleyae*** V. Foster {?};
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***chrysanthemi*** Littrell, G.M. Armstr. și J. K. Armstr., *Phytopathology* **60**(3): 498 (1970);
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***cyclaminis*** Gerlach, *Phytopath. Z.* **22**(2): 141 (1954);

- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***dianthi*** W. C. Snyder şi H. N. Hansen, *Am. J. Bot.* **27**(2): 66 (1940);
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***gerberae*** W. L. Gordon, *Can. J. Bot.* **43**: 1313 (1965);
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***gladioli*** W. C. Snyder şi H. N. Hansen, *Am. J. Bot.* 27(2): 66 (1940);
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***lilii*** Imle;
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***lupini*** W. C. Snyder şi H. N. Hansen;
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***magnoliae*** Q. H. Lin şi Z. X. Chen, *Acta phytopath. sin.* 24(4): 312 (1994);
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***matthiolae*** K. F. Baker, *Phytopathology* **38** (5): 402 (1948);
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***narcissi*** W. C. Snyder şi H. N. Hansen, *Am. J. Bot.* 27(2): 66 (1940);
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***opuntiarum*** W. L. Gordon, *Can. J. Bot.* **43**: 1315 (1965);
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***passiflorae*** W. L. Gordon, *Can. J. Bot.* **43**: 1309 (1965);
- ✓ ***F. oxysporum*** f. sp. ***tulipae*** W. C. Snyder şi H.N. Hansen, *Diss. Abstr.* **19**: 416 (1965) ş.a.

Dintre arbuştii fructiferi, pe căpşun, fuzarioza este cauzată de ***F. oxysporum*** f. sp. ***fragariae*** Winks şi Williams, *Queensland J. agric. Anim. Sci.* **22**: 479 (1965).

F. oxysporum f. sp. ***tracheiphilum*** W. C. Snyder şi H. N. Hansen, *Am. J. Bot.* **27**: 66 (1940), este agentul cauzal al ofilirii fuzariene, micoză ce se instalează la nivelul vaselor conducătoare (tracheomicoză) a multor plante, ca şi ***F. oxysporum*** f.sp. ***vasinfectum*** W. C. Snyder şi H. N. Hansen, *Am. J. Bot.* **27**: 66 (1940), care atacă în primul rând bumbacul, dar şi tutunul, soia sau lucerna şi numeroase alte plante (Smith şi colab., 1988; Dumitraş şi Şesan, 1988; Baicu şi Şesan, 1996 ş.a.).

Fusarium solani (Mart.) Sacc.
Michelia **2**(no.7): 296 (1881)

Este o specie ubicvistă, cu teleomorfa *Nectria haematococca* Berk. şi Broome, în Rossman, Samuels, Rogerson şi Lowen, *Stud. Mycol.* **42**: 135 (1999), care produce *putregaiul rădăcinilor şi bazei tulpinilor* la numeroase specii de plante gazdă: *Capsicum annum* L., *Citrullus vulgaris* Schrad. ex Eckl., *Coriandrum sativum* L., *Dalbergia Sissoo* Roxb., *Foeniculum vulgare* Mill., *Glycine max* L., *Linum usitatissimum* L., *Lycopersicum esculentum* Mill., *Oryza sativa* L., *Phaseolus aureus* Roxb., *Sorghum vulgare* Pers. (Nath Ram şi colab., 1970), *Allium* sp., *Arachis hypogea* L., *Cucurbita* sp., *Gossypium* sp., *Hibiscus esculentus* L., *Trifolium pratense* L., *Zea mays* L. (Neergaard, 1979; Şesan, 1982; Dumitraş şi Şesan, 1988; Smith şi colab., 1988).

F. solani produce colonii pigmentate de culoare alb-cenuşie până la albăstruie sau albăstruie-brun-purpurie, mucilaginoase datorită sporulării abundente.

Conidioforii sunt lungi, puțin ramificați, purtând microconidii în picături apoase, iar cei de pe sporodochii sunt compacți și susțin macroconidii în mase mucilaginoase.

Microconidiile sunt cilindrice, elipsoidale până la ovale, puțin curbate, de 5–17 x 2,8–5,0 µm, uniseptate, formate pe fialide laterale lungi (45–80 x 2,5–3,0 µm), simple sau ramificate.

Macroconidiile sunt fusiforme inegale, cu lățimea maximă în partea centrală și cu lungimea variabilă, în funcție de izolat. Acestea pot fi cu unul până la 9 septe, de regulă 3–4(–5)–septate, de 35–100 x 4,5–8,0 µm, în medie de 27–55 x 4,2–6,0 µm. Celula bazală este ușor pedicelată.

Clamidosporii sunt globuloși, cu pereții netezi până la rugoși, de 9–12 x 8–10 µm, izolați sau în perechi pe ramuri laterale, scurte sau sunt intercalari.

Stadiul cu peritecii (*Nectria haematococca* Berk. și Br. (Booth, 1971; *Fig. IV.1.4.*) este destul de rar întâlnit și generează ascele cu ascospori.

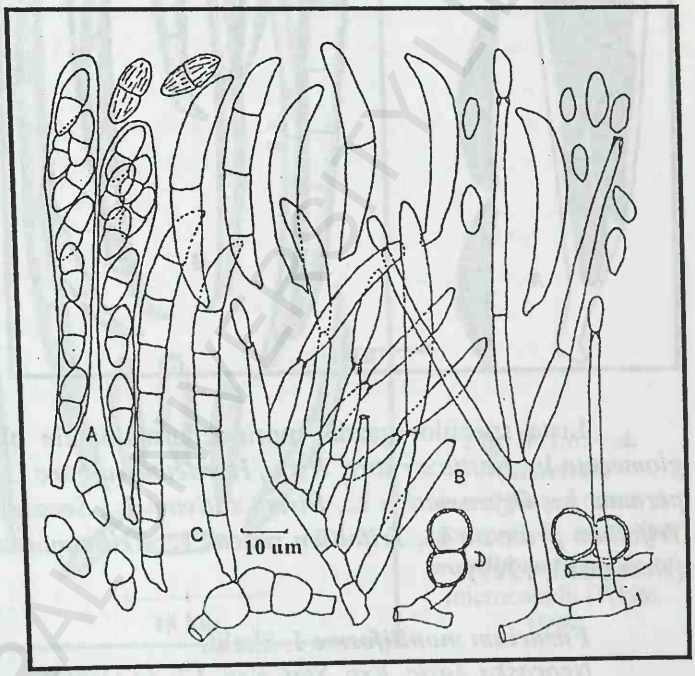


*Fig. IV.1.4. – **Fusarium solani**:*
A. asce cu ascospori (teleomorfa *Nectria haematococca*);
B. conidifori cu conidii;
C. macroconidii; **D.** clamidospori
(Booth, 1971)

Fusarium graminearum Schwabe
Flora Anhalt **2**: 285 (1839)

F. graminearum, cu teleomorfa *Gibberella zeae* (Schwein.) Petch, *Annals mycol.* **34**: 260 (1936) face parte din familia Nectriaceae (Hypocreaceae), ordinul Hypocreales, clasa Ascomycetes, produce *putregaiul rădăcinilor* multor plante de cultură, între care cerealele, dar și al tulpinilor, spicelor și cariopselor sau *fuzarioza* și *arsura spicelor*. Pagubele produse de această specie sunt foarte mari ca urmare a căderii plantelor înainte de recoltare, a sterilității spicelor și a șiștăvirii cariopselor (Smith și colab., 1988; Baicu și Șesan, 1996; White, 1999; Ittu, 2002; Nagy, 2006 ș.a.).

Macroconidiile sunt fusiforme, ușor curbate, pluricelulare, 3–9–septate, hialine, de 25–106 x 3–6 µm. Microconidiile sunt unicelulare, ovale, hialine și se formează împreună cu macroconidiile în sporodochii (*Fig. IV.1.5.*).

Periteciile de *Gibberella zeae* au formă ovală sau sferică, culoare neagră-violacee, conțin asce alungite, hialine, cu câte 8 ascospori fusiformi, 1–2–septați, de 17–30 x 3–5 µm.

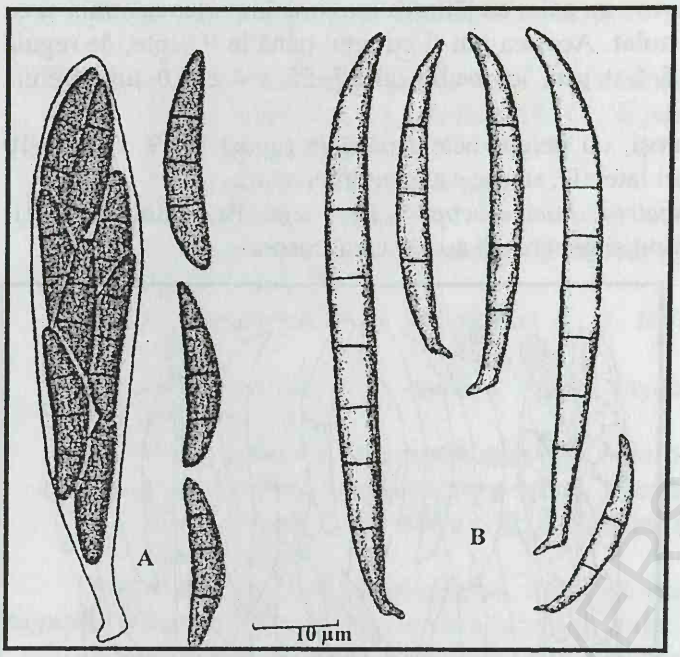


*Fig. IV.1.5. – **Gibberella zeae**:* **A.** asce şi ascospori; **B.** ***Fusarium graminearum***: macro- şi microconidii (White, 1999)

Lista speciilor gazdă cuprinde următoarele plante: *Avena sativa* L., *Dactylis glomerata* L., *Festuca rubra* With., *Hordeum vulgare* L., *Linum usitatissimum* L., *Lolium perenne* L., *Oryza sativa* L., *Pisum sativum* L., *Secale cereale* L., *Sorghum vulgare* L., *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L., *Triticum aestivum* L., *Triticum durum* Desf. (Neergaard, 1979).

Fusarium moniliforme J. Sheld.
Nebraska Agric. Exp. Stat. Rep. **17**: 23 (1904)

Produce *înflorirea albă a boabelor de porumb, orez, sorg* şi alte specii de plante, inclusiv unele tropicale (Smith şi colab., 1988; Baicu şi Şesan, 1996; White, 1999). Stadiul perfect sau teleomorfa acestei specii este *Gibberella fujikuroi* (Sawada) Wollenw., *Z. ParasitKde* **3**: 514 (1931), syn. *G. moniliformis* Wineland, *J. Agric. Res.*, Washington **28**: 909 (1924), destul de rar observată.

Macroconidiile sunt hialine, curbate, 3–5–septate, de 2,5–5,0 x 16–60 µm.

Microconidiile sunt abundente, unicelulare, de 2–3 x 5–12 µm, dispuse în lanţuri (*Fig. IV.1.6.*).

Lista speciilor gazdă cuprinde: *Allium cepa* L., *Andropogon gayanus* Kunth, *Corchorus capsularis* L., *Coriandrum sativum* L., *Dalbergia sissoo* Roxb., *Festuca* spp., *Glycine max* L., *Gossypium* spp., *Hibiscus esculentus* L., *Hordeum vulgare* L., *Luffa acutangula* Roxb., *Lycopersicum esculentum* Mill., *Oryza sativa* L., *Pennisetum glaucum* (L.) Baumg., *Pisum sativum* L., *Ricinus communis* L., *Solanum melongena L.* L., *Sorghum vulgare* Pers., *Trifolium hybridum* L., *Triticum aestivum* L., *Urena lobata* L., *Zinnia elegans* Jacq., *Zinnia haageana* Regel (Nath Ram, Neergaard şi Mathur, 1970),

Hibiscus esculentus L., *Capsicum annuum* L., *Coriandrum sativum* L., *Dahlia variabilis* (Willd.) Desf., *Helianthus annuus* L., *Lycopersicum esculentum* Mill., *Luffa acutangula* Roxb., *Oryza sativa* L., *Phaseolus aureus* Roxb., *Rudbeckia* sp., *Tagetes erecta* L., *T. patula* L., *Zea mays* L. (Neergaard, 1979).

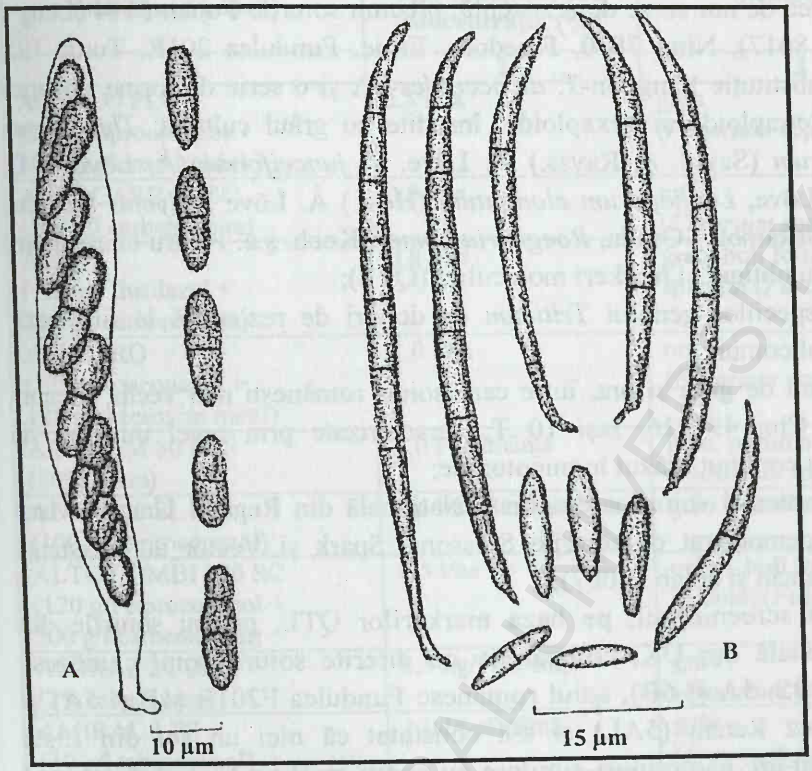


Fig. IV.1.6. – A. ***Gibberella moniliformis***: asce şi ascospori; B. ***Fusarium moniliforme***: macro- şi microconidii (White, 1999)

Combaterea fuzariozelor plantelor de cultură. La **cartof**, se recomandă măsuri care trebuie aplicate în perioadele de vegetaţie, recoltare şi păstrare:

- ✓ folosirea, la plantare, a tuberculilor sănătoşi;
- ✓ respectarea agrotehnicii preconizate în zona de cultură;
- ✓ păstrarea unei perioade de maturare de 1–2 săptămâni cu temparaturi de peste 12°C, după recoltare;
- ✓ evitarea rănirii tuberculilor;
- ✓ sortarea tuberculilor şi îndepărtarea celor afectaţi;
- ✓ ventilarea periodică a depozitului şi evitarea umidităţii prea ridicate;
- ✓ tratarea tuberculilor cu fungicide;

În prezent există rezultate foarte bune în combaterea biologică a fusariozelor cu specii de ciuperci antagoniste: *Gliocladium penicilloides*, *G. catenulatum* ş.a.

La **grâu** şi **orz**, pentru prevenirea fuzariozei spicului şi a tulpinii se recomandă tratamente la sămânţă şi în vegetaţie cu fungicidele din *tabelul V.1.2.* (Rotaru, 2007), precum şi alte metode (Ittu, 2002):

- ✓ un sistem eficient de prognoză, bazat pe monitorizarea permanentă a populațiilor patogenului și a condițiilor de mediu favorabile producerii infecțiilor;
- ✓ ameliorarea rezistenței, cultivarea soiurilor de grâu și orz, cu un grad superior de protejare a mediului;
- ✓ identificarea de noi surse de rezistență, precum soiurile Fujian 5114 (Long x 118/Ning 8017), Ning 7840, Freedom, Ernie, Fundulea 201R, Turda 195, linia de substituție Langdon-*T. dicoccoides*-3A și o serie de forme sălbatice diploide, tetraploide și hexaploide, înrudite cu grâul cultivat: *Thinopyrum bessarabicum* (Savul. & Rayss.) Á. Löve, *T. junceiforme* (Á. Löve & D. Löve) Á. Löve, *Lophopyrum elongatum* (Host.) Á. Löve , *Elymus humidus* (Ohwi & Sakamoto) Osada, *Roegneria komoji* Koch. ș.a. Pentru unele dintre acestea s-au obținut și markeri moleculari (QTL);
- ✓ utilizarea speciilor genului *Triticum* ca donori de rezistență la fuzarioză, pentru grâul comun;
- ✓ soiuri și linii de grâu și orz, între care soiuri românești mai vechi, precum Academia Cluj 49–926, Iași 10 T, caracterizate prin nivel mijlociu de rezistență și conținut scăzut în micotoxine;
- ✓ testarea rezistenței soiurilor din Lista Națională din Regatul Unit al Marii Britanii a demonstrat că soiurile Soissons, Spark și Vector au rezistență stabilă (Gosman și colab., 2007);
- ✓ s-a realizat screening-ul, pe baza markerilor QTL, pentru soiurile din Lista Națională din UK, comparativ cu diferite soiuri: soiul chinezesc Sumai-3 (3BS, 5A și 6B), soiul românesc Fundulea F201R (1B și 5A) și soiul francez Renan (5AL) și s-a constatat că nici un soi din Lista Națională nu are haplotipuri similare cu acești markeri QTL; totuși soiul german Petrus, înalt rezistent, are un haplotip asemănător cu Fundulea 201R pe 1B, care indică faptul că acest soi are un marker alelic de rezistență FHB pe acel locus,
- ✓ tratamente cu factori fizici la semințe, prin: expunerea la temperatură ridicată, iradierea cu UV, bombardarea cu electroni ș.a.;
- ✓ metodele biotehnologice sunt deosebit de utile în elucidarea mecanismelor de rezistență la îmbolnăvire; markerii moleculari permit elaborarea unor tehnici adecvate pentru ridicarea preciziei și accelerarea procesului de selecție timpurie pentru rezistența la fuzarioza spicului, în procesul de obținere de noi soiuri. Gena *Tri 18* codifică gruparea C-3 esterază a toxinelor produse de *Fusarium sporotrichoides* și *F. graminearum*. Lipsa genei *Tri 18* modifică profilul biochimic al izolatelor care nu o conțin și, implicit, potențialul lor toxigen, deschizând perspectiva combaterii efectului toxigen al bolii, prin utilizarea acestor factori în transformarea genetică a grâului.

Tabelul V.1.2.

Fungicide şi insecto-fungicide recomandate pentru combaterea fuzariozelor la cereale (prelucrat de Şesan şi Tănase, 2007)

PRODUSUL COMERCIAL (substanța activă)	Doza (kg/ha; l/ha; kg/t sămânță) sau concentrația (%)	Cultura (*patogenul*)	Grupa toxicitate / Timp de pauză – zile
1	2	3	4
ACANTO PLUS (80 g/l ciproconazol + 200 g/l picoxistrobin)	0,5 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
AGROCARB 50 SC (500 g/l carbendazim)	0,6 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
ALERT (125 g/l flusilazol + 250 g/l carbendazim)	0,8 l/ha	grâu–boli foliare şi ale spicului (*Fusarium* spp.)	III
ALLEGRO (125 epoxiconazol + 125 g/l kresoxim metil)	1,0 l/ha	orz (*Fusarium* spp.)	III
ALTIRAM 80 PUS (80% tiram)	3,0 l/t sămânță	grâu, porumb (*Fusarium* spp.)	III
ALTO 100 SL (100 g/l ciproconazol)	0,6 l/ha/2 tratamente	grâu (*Fusarium* spp.)	IV/42
ALTO COMBI 420 SC (120 g/l ciproconazol + 300 g/l carbendazim)	0,5 l/ha	grâu – boli foliare şi ale spicului (*Fusarium* spp.)	IV
AMIRAL 2 PUS (2% tebuconazol)	1,5 kg/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
AMIRAL 3 FS (30 g/l tebuconazol)	1,0 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
AMISTAR EXTRA 280 SC (200 g/l azoxistrobin + 80 g/l ciproconazol)	0,5 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
ARCHER 425 (125 g/l propiconazol + 300 g/l fenpropimorf)	0,8 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
ARTEMIS (6% tebuconazol)	0,5 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
BAVISTIN 50 WP/FL/DF (50% carbendazim)	4,0 g/ t sămânță	mazăre de grădină (*F. oxysporum* f.sp. *pisi*)	IV
	0,5%, imersie bulbi, 6 ore, înainte de plantare	crin (*F. oxysporum* f.sp. *lilii*)	IV
	0,2%, 10 ore, imersie butaşi neînrădăcinați	garoafă (*F. oxysporum* f.sp. *dianthi*)	IV
	0,2%, imersie bulbotuberculi, 12 ore, în preziua plantării	gladiolă (*F. oxysporum* f.sp. *gladioli*)	IV

BCU IAŞI CENTRALĂ UNIVERSITARĂ LIBRARY

1	2	3	4
	0,2–0,25% imersie bulbi, 15–30 minute, anterior plantării	freesia (*F. oxysporum*)	IV
	0,5–1,0 g/ghiveci, de 2 ori pe lună	ciclamen (*F. oxysporum* f.sp. *cyclaminis*)	IV
	0,1–0,2%, 4,0–5,0 l soluție/m^2 sol, în sere, interval 30 zile, IV–X	crizanteme, gladiolă, iris, garoafe (*F. oxysporum*)	IV
	0,1%, 4,0 l soluție/m^2 sol, după plantare	garoafă (*F. roseum*)	IV
	0,05–0,1%, 3,0–4,0 l suspensie/m^2 sol, foliar 0,1%	garoafă (*F. roseum*)	IV
	0,05–0,1%, 4,0–5,0 l suspensie/m^2 sol, 250–500 ml/plantă sau 100–250 ml/ghiveci	ochiul boului, ciclamen, crizantemă, garoafă, gerbera, stânjenel, lalea, gladiolă, crin, narcisă, freesia (*F. oxysporum*)	IV
	0,2%, imersie rizomi, 30 min., la 30–40°C, în max. 18 ore după recoltare	iris (*F. oxysporum* f.sp. *gladioli*)	IV
BAVISTIN 50 WP/FL/DF (50% carbendazim)	0,2%, imersie bulbi, 30 minute, la 25°C, a doua zi după recoltare	narcise (*F. oxysporum* f.sp. *narcisi*)	IV
	0,25%, imersie bulbi, 30 minute, la 20–25°C, în max. 18 ore după recoltare	lalea (*F. oxysporum* f.sp. *tulipae*)	IV
	0,05-0,10%, 4,0–5,0 l soluție/m^2 sol	ochiul boului (*F. oxysporum* f.sp. *callistephi*)	IV
	0,05–0,10% 0,5 l/plantă	ardei (*F. oxysporum* f.sp. *vasinfectum*); tomate (*F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*); vinete (*F. oxysporum* f.sp. *melongenae*)	IV
	0,05–0,10% 1,0 l/plantă	castraveți (*F. oxysporum* f.sp. *cucumerinum*)	IV/14
	0,05–0,10% 0,05–0,1 l/plantă	pepeni galbeni (*F. oxysporum* f.sp. *melonis*), pepeni verzi (*F. oxysporum* f.sp. *niveum*)	IV/7
	0,6 kg/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV

1	2	3	4
BENOMYL 50 WP (50% benomil)	4,0 g/kg prăfuire, 2–3 zile înainte de semănat	ochiul boului (*F. oxysporum* f.sp. *callistephi*)	III
	0,2%, imersie, la 56°C, 20 min. 12 ore, pre-plantare	gladiolă (*F. oxysporum* f.sp. *gladioli*)	III
	0,2%, 10 ore, imersie butaşi neînrădăcinaţi	garoafă (*F. oxysporum* f.sp. *dianthi*)	III
	0,20–0,25%, imersie bulbi, 15–30 minute, înainte de plantare	freesia (*F. oxysporum*)	III
	0,05–0,1% 0,5–1,0 l soluţie / plantă	castraveţi, pepeni (*F. oxysporum*)	III/14
		pl. ornamentale (*Fusarium*)	III
BENOMYL 50 WP (50% benomil)	0,5%, imersie bulbi, 6 ore	crin (*F. oxysporum* f.sp. *lilii*)	III
	0,2%, imersie rizomi, 30 min., la 30–40°C, în max. 18 ore după recoltare	iris (*F. oxysporum* f.sp. *gladioli*)	III
	0,5%, imersie bulbi, 5 ore, după depozitare	freesia (*F. oxysporum*)	III
BENOMYL 50 WP (50% benomil) 0,2% + ROVRAL 50 WP (50% iprodion) 0,2%	imersie bulbotuberculi, 12 ore, în preziua plantării	gladiolă (*F. oxysporum* f.sp. *gladioli*)	IV
BENOMYL 50 WP 0,2% + RONILAN 50 WP (50% vinclozolin) 0,1%			IV
BENOMYL 50 WP 0,2% + SUMILEX 50 WP (50% procimidon) 0,1%			IV
BERET MLX 360 FS (200 g/l metalaxil + 100 g/l fenpiclonil)	1,25 l/t sămânţă	porumb (*Fusarium* spp.)	IV
BRAVO 500 SC (500 g/l clorotalonil)	1,5 l/ha	grâu – boli foliare şi ale spicului (*Fusarium* spp.)	IV
BRAVO 75 WP (75% clorotalonil)	2,0 kg/ha	cereale păioase (**) (*Fusarium* spp.)	IV
BRIO (300 g/l fenpropimorf + 150 g/l kresoxim metil)	0,5 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
BUMPER 250 EC (250 g/l propiconazol)	0,5 l/ha	grâu – boli foliare (*Fusarium* spp.)	IV
BUMBER FORTE (75 g/l propiconazol + 300 g/l carbendazim)	1,0 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV

1	2	3	4
BUMPER FORTE 490 EC* (400 g/l procloraz + 90 g/l propiconazol)	0,8 l/ha	grâu – boli foliare şi ale spicului (*Fusarium* spp.)	IV
CAPTADIN 50 PU (50% captan)	0,20%	plante ornamentale (*Fusarium*)	IV
	0,25%	garoafă (*F. roseum*)	
CAPTAN 50 WP (50% captan)	0,20%	plante ornamentale (*Fusarium* spp.)	IV
	0,25%	garoafă (*F. roseum*)	
CARAMBA 60 SL (60 g/l metconazol)	1,0 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
CARBENDAZIM 500 SC (50% carbendazim)	0,6 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
	0,05–0,1% 0,5 l/plantă	pepeni galbeni şi verzi (*Fusarium* spp.)	IV
	0,2%, imersie rizomi, 30 min., la 30–40°C, după recoltare	iris (*F. oxysporum* f.sp. *gladioli*)	IV
	0,5%, imersie bulbi, 6 ore	crin (*F. oxysporum* f.sp. *lilii*)	IV
	0,2–0,25%, imersie bulbi, 15–30 minute, anterior plantării	freesia (*F. oxysporum*)	IV
CARBETIM (50% carbendazim)	0,6 kg/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
CARBEZIM 500 SC (500 g/l carbendazim)	0,6 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
CARBIGUARD 500 SC (500 g/l carbendazim)	0,6 kg/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
CAROBEN T PTS (37,5% carboxină + 37,5% tiuram)	2,5 kg/t sămânță	mazăre (*F. oxysporum* f.sp. *pisi*)	III
	0,2%	cartofi depozit (*Fusarium* spp.)	III/90
CARPENE 65 WP/PU (65% dodin)	0,1%	garoafă (*F. oxysporum* f.sp. *dianthi*)	III
CAVALER 250 EC (250 g/l propiconazol)	0,5 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
CELEST STAR (6,3 g/l ciproconazol + 18,8 g/l fludioxonil)	1,0 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
CHINOSOL W PULVER PS (67% hidroxichinolin sulfat + 30% sulfat de potasiu)	0,5%, îmbăiere coarde şi butaşi portaltoi la depozitare	viță-de-vie (*Fusarium* spp.)	III
CLIO (455 g/l procloraz)	1,0 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
DACDICARB (1,5% diniconazol + 15% carbendazim)	1,5 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV

1	2	3	4
DACFOLIN (250 g/l propiconazol + 100 g/l procloraz)	0,75 l/ha	grâu – boli foliare şi ale spicului (*Fusarium* spp.)	IV
DACSEED (35% gama HCH + 25% mancozeb + 5% procloraz + 20% tiofanat metil)	3,0 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	II
DEROSAL 50 SC/WP/PU (50% carbendazim)	0,6 l/ha	grâu – boli foliare şi ale spicului (*Fusarium* spp.)	IV
	0,2%	plante ornamentale (*Fusarium* spp.)	IV
	0,05–0,1%, 4,0–5,0 l susp./m^2 sol, 250–500 ml/plantă sau 100–250ml/ ghiveci	ochiul boului, ciclamen, crizantemă, garoafă, gerbera, stânjenel, lalea, gladiolă, crin, narcisă, freesia (*F. oxysporum*)	IV
	0,2%, 10 ore, imersie butaşi neînrădăcinaţi	garoafă (*F. oxysporum* f.sp. *dianthi*)	IV
	0,05–0,1%, 3,0–4,0 l suspensie/m^2 sol, foliar 0,1%	garoafă (*F. roseum*)	IV
	0,2%, imersie rizomi, 30 min., la 30–40°C, în max. 18 ore după recoltare	iris (*F. oxysporum* f.sp. *gladioli*)	IV
	0,2%, imersie bulbi, 30 minute, la 25°C, a doua zi după recoltare	narcise (*F. oxysporum* f.sp. *narcisi*)	IV
	0,1–0,2%	cartofi, morcovi depozit (*Fusarium* spp.)	IV
	0,2%, imersie bulbotuberculi, 12 ore, în preziua plantării	gladiolă (*F. oxysporum* f.sp. *gladioli*)	IV
	0,5%, imersie bulbi, 6 ore	crin (*F. oxysporum* f.sp. *lilii*)	IV
	0,20–0,25%, imersie bulbi, 15–30 minute, preplantare	freesia (*F. oxysporum*)	IV
DINITIM 2 SC/ PUS (2% diniconazol)	1,0 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
DINIZON (2% diniconazol)	1,0 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
DITHANE NEOTEC 75 WG (75% mancozeb)	0,2–0,4% tratament sol şi plantule	silvicultură (*Fusarium* spp.)	IV
DITHANE M-45* (80% mancozeb)	0,20%	plante ornamentale (*Fusarium*)	IV
	0,25%	garoafă (*F. roseum*)	IV
	8 kg/t sămânță	sfeclă (*Fusarium* spp.)	IV

BOTANICAL INSTITUTE LIBRARY

1	2	3	4
DITHANE 75 WG (75% conținut în EBDC Zn/Mn)	0,2–0,4% tratament sol și plantule	silvicultură (*Fusarium* spp.)	IV
DIVIDEND 030 FS* (30 g/l difenoconazol)	1,7 l/t sămânță	soia, fasole (*Fusarium* spp.)	IV
DIVIDEND EXTREME (92 g/l difenoconazol + 23 g/l mefenoxam)	0,3 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	III
DIVIDEND STAR 036 FS (30 g/l difenoconazol + 6,25 g/l ciproconazol)	1,0 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
DUETT ULTRA (310 g/l tiofanat metil + 187 g/l epoxiconazol)	0,5 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
EMINENT 125 ME (125 g/l tetraconazol)	0,9 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
EYETAK 450 BARCAY (450 g/l procloraz)	1,0 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
FALCON 460 EC (43 g/l triadimenol + 167 g/l tebuconazol + 250 g/l spiroxamină)	0,7 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	III
FLOWSAN (533 g/l tiram)	3,0 l/t sămânță	grâu, porumb (*Fusarium* spp.)	III
FOLICUR BT 225 EC (125 g/l tebuconazol + 100 g/l triadimefon)	1,0 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
FOLPAN 80 WDG (80% folpet)	0,15%	plante ornamentale (*Fusarium* spp.)	IV
FORCE (500 g/l carbendazim)	0,6 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
FORDOR (37% formaldehidă) (n) e.s.	2000 l/ha	tomate, castraveți seră (*Fusarium* spp.)	II
FORMALINĂ 40 CS (40% formaldehidă)	1,0% sau 5 l/m^2 tr. sol și amestec	silvicultură (*Fusarium* spp.)	III
FORMALINĂ (40% formaldehidă) + APĂ	1:50, imersie bulbi, 30 minute	crin (*F. oxysporum* f.sp. *lilii*)	III
FORMALINĂ (40% formaldehidă) + APĂ	0,2%, imersie bulbi, recoltare	narcise (*F. oxysporum* f.sp. *narcisi*)	III
FORTRAL 2 WS (2% tebuconazol)	1,5 kg/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
FUNDAZOL 50 WP (50% benomil)	0,2%	pl.ornament. (*Fusarium*)	III
	0,05–0,1%, 4,0–5,0 l susp./m^2 sol, 250–500 ml/pl. sau 100–250 ml/ghiveci	ochiul boului, ciclamen, crizantemă, garoafă, gerbera, stânjenel, lalea, gladiolă, crin, narcisă, freesia (*F. oxysporum*)	III
	0,05–0,1%, 3,0–4,0 l suspensie/m^2, foliar 0,1%	garoafă (*F. roseum*)	III

1	2	3	4
GAMMAVIT 85 PU (25% carboxină + 25% tiram + 35% gama HCH) i–f	3,0 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	II
GOLDAZIM 500 SC (500 g/l carbendazim)	0,6 l/ha	grâu – boli foliare și ale spicului (*Fusarium* spp.)	IV
	0,10–0,15%, 3,0–4,0 l soluție/m^2 sol	ciuperca albă de cultură – *Agaricus campestris*	IV
	0,2%, imersie rizomi, 30 min., la 30–40°C, în max. 18 ore după recoltare	iris (*F. oxysporum* f.sp. *gladioli*)	IV
	0,5%, imersie bulbi, 6 ore	crin (*F. oxysporum* f.sp. *lilii*)	IV
	0,2%, imersie bulbi, 30 minute, la 25°C, a doua zi după recoltare	narcise (*F. oxysporum* f.sp. *narcisi*)	IV
	0,2%, imersie bulbotuberculi, 12 ore, în preziua plantării	gladiolă (*F. oxysporum* f.sp. *gladioli*)	IV
	0,20–0,25%, imersie bulbi, 15–30 min., înainte de plantare	freesia (*F. oxysporum*)	IV
GRANIT 20 SC* (200 g/l bromuconazol)	1,0 l/ha/ tratament	grâu – boli foliare (*Fusarium* spp.)	IV
KING 250 EW (250 g/l tebuconazol)	1,0 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
KRIPTO 2 WS (2% tebuconazol)	1,5 l/t sămânță	grâu de toamnă (*Fusarium* spp.)	IV
KRIPTO SUPER 60 FS (6% tebuconazol)	0,5 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
LAMARDOR 400 FS (150 g/l tebuconazol + 250 g/l protioconazol)	0,150 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
MANCOZEB 800 WP (80% mancozeb)	0,2%	plante ornamentale (*Fusarium* spp.)	IV
MAXIM XL 035 FS (25 g/l fludioxonil + 10 g/l mefenoxam)	1,0 l/t sămânță	porumb (*Fusarium* spp.)	IV
MAXIM 100 FS (100 g/l fludioxonil)	50,0–100,0 ml/ t tuberculi	cartofi de sămânță (*Fusarium* spp.)	IV
MERPADEED 48 FS (480 g/l captan)	2,0 l/t sămânță	porumb (*Fusarium* spp.)	IV
MERPAN 50 WP (50% captan)	0,20%	plante ornamentale (*Fusarium*)	IV
	0,25%	garoafă (*F. roseum*)	IV
	4,0 g/kg prăfuire	freesia (*F. oxysporum*)	IV

BCU CENTRALA UNIVERSITY LIBRARY

1	2	3	4
MERPAN 80 WP (80% captan)	0,2%	plante ornamentale (*Fusarium* spp.)	IV
METOBEN 70 PU (70% tiofanat metil)	0,1% 0,5 l/plantă	plante ornamentale (*Fusarium*)	IV
		tomate, vinete (*F. oxysporum*)	IV/18
	0,05–0,1%, 4,0–5,0 l suspensie/m^2 sol, 250–500 ml/plantă sau 100–250 ml/ ghiveci	ochiul boului, ciclamen, crizantemă, garoafă, gerbera, stânjenel, lalea, gladiolă, crin, narcisă, freesia (*F. oxysporum*)	IV
	0,05–0,1%, 3,0–4,0 l suspensie/m^2 sol, foliar 0,1%	garoafă (*F. roseum*)	IV
MEVONAL 60 PU (40% tiofanat metil + 20% mancozeb)	2,5 kg/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
MICLOBOR EXTRA 65 PUS (5% miclobutanil + 60% tiram)	2 kg/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	III
MICLODAN EXTRA 45 PUS (5% miclobutanil + 40% gama HCH) i-f	2,5 kg/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	II
MIRAGE 45 EC (45% procloraz)	1,0 l/ha	grâu, orz – boli foliare şi ale spicului (*Fusarium* spp.)	IV
MIRAGE F 75 WP (60% folpet + 15% procloraz)	0,5% imersie bulbi	lalea (*F. oxysporum* f.sp. *tulipae*)	IV
MUGIBON WP/PU (20% tiofanat metil + 50% mancozeb)	2,5 kg/ha	grâu–boli foliare şi ale spicului (*Fusarium* spp.)	IV/28
NATIVO 300 SC (200 g/l tebuconazol + 100 g/l trifloxistrobin)	1,0 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
NAVIGATOR (250 g/l carbendazim + 125 g/l flusilazol)	0,8 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	III
NEMISPOR 80 WP (80% mancozeb)	0,2%	plante ornamentale (*Fusarium* spp.)	IV
	0,2–0,4% tratament sol şi plantule	silvicultură (*Fusarium* spp.)	IV
	8,0 kg/t sămânță	sfeclă	IV
NOVOZIR MN 80 WP (80% mancozeb)	0,2%	plante ornamentale (*Fusarium* spp.); garoafă (*F. roseum*)	IV
ODEON 720 SC (720 g/l clorotalonil)	1,5 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV

1	2	3	4
ORIUS 6 FS (6% tebuconazol)	0,5 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
ORIUS COMBI (1,5% tebuconazol + 50% gama HCH) i–f	2,5 kg/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
ORIUS ST 2 WS* (2% tebuconazol)	1,0 kg/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
NUPRID MAX AL 222 FS (210 g/l imidacloprid + 12 g/l tebuconazol) i-f	2,5 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
PANOCTINE 35 LS* (35% guazatin acetat	2,0 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	III
PANOCTINE GREEN 35 LS (350 g/l guazatin acetat)	2,0 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	III
PRACTIC 500 SC (500 g/l carbendazim)	0,6 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
PREMISE (100 g/l tebuconazol)	0,3 l/ha	grâu de toamnă (*Fusarium* spp.)	IV
PRODIMENOL 25 EC (25 g/l triadimenol)	0,5 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
PROPISTOCK (250 g/l propiconazol)	0,5 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
PROTECT 50 WP (50% carbendazim)	0,6 kg/ha	grâu – boli foliare şi ale spicului (*Fusarium* spp.)	IV
PROTILIN 400 FS (40 g/l proclotaz + 220 g/l tiram + 200 g/l gama HCH) i–f	4,5 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	II
PROTILIN AL 81 PUS (6% procloraz + 40% tiram + 35% gama HCH) i–f	3,0 l/t sămânță	grâu, triticale, secară (*Fusarium* spp.)	II
PROPIZOL 25 EC (250 g/l propiconazol)	0,5 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
PROSARO 250 EC (125 g/l tebuconazol + 125 g/l proticonazol)	0,9 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
PROTECTOR 250 EC (250 g/l propiconazol)	0,5 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
RAXIL T 206 GEL (6 g/l tebuconazol + 200 g/l tiram)	5,0 kg/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
RAXIL T 515 FS (15 g/l tebuconazol + 500 g/l tiram)	2,0 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	III
REAL 200 FS (200 g/l triconazol)	0,2 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
REX (187 g/l epoxiconazol + 310 g/l tiofanat metil)	0,3 l/ha	grâu, orz de toamnă – boli foliare (*Fusarium*)	IV

1	2	3	4
ROYAL FLO 42 S (480 g/l tiram)	3,0 l/t sămânță	grâu, porumb (*Fusarium* spp.)	IV
SANAPROP (250 g/l propiconazol)	0,5 l/ha	grâu – boli foliare și ale spicului (*Fusarium* spp.)	IV
SANAZOLE COMBI (75 g/l propiconazol + 300 g/l carbendazim)	1,0 l/ha	grâu – boli foliare și ale spicului (*Fusarium* spp.)	IV
SEMNAL 500 FS (250 g/l tiram)	3,5 l/t sămânță	porumb (*Fusarium* spp.)	IV
	2,5 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	
SEMNAL 80 PUS (80% tiram)	1,750 kg/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
SIRIUS (2% diniconazol)	1,0 l/t sămânță	grâu de toamnă (*Fusarium* spp.)	III
	1,5 l/t sămânță	rapiță (*Fusarium* spp.)	
SIRIUS EXTRA (9 g/l diniconazol + 233 g/l imidacloprid) i–f	2,25 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
SONIC (500 g/l tebuconazol)	0,5 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
SOPRANO 125 SC (125 g/l epoxiconazol)	0,5 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
SPONSOR 6 FS (6% tebuconazol)	0,5 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
SPORTAK 45 EC* (450 g/l procloraz)	1,0 l/ha	grâu – boli foliare (*Fusarium* spp.)	IV
SUMI-8 12,5 WP (12,5% diniconazol)	0,4 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
SUMI-8 2FL (2% diniconazol)	1,0 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
SUMI 8 PLUS (1,5% diniconazol + 15% carbendazim)	1,0 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
SUMIDAN (10 g/l diniconazol + 500 g/l gama HCH) i–f	1,8 l/t sămânță	grâu, secară (*Fusarium* spp.)	II
SUMIDAN FORTE (10 g/l diniconazol + 450 g/l gama HCH) i–f	2,0 l/t sămânță	grâu, secară (*Fusarium* spp.)	II
SUPERSEM 70 PUS (35% carbendazim + 35% gama HCH) i–f	3,0 kg/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	II
SUPERVAX (200 g/l carboxină + 200 g/l tiram)	2,5 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	III
SYLLIT 65 WP (65% dodine)	0,1%	garoafă (*F. oxysporum* f.sp. *dianthi*)	IV

1	2	3	4
TANGOU SUPER* (250 g/l fenpropimorf + 84 g/l epoxiconazol)	0,75 l/ha	grâu – boli foliare (*Fusarium* spp.)	IV
TEBUCUR 250 EW (250 g/l tebuconazol)	0,5 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
TECTO 90 (90% tiabendazol)	1,0%,imersie bulbi, 5 ore, depozitare	freesia (*F. oxysporum*)	IV
	60 ml/t tuberculi	cartof (*Fusarium* spp.)	IV
TIRACARB 600 SC (200 g/l carbendazim + 400 g/l tiram)	2,5 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	III
TIRADIN 500 SC (500 g/l tiram)	2,5 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	III
	10,0 l /t sămânță	sfeclă (*Fusarium* spp.)	III
	3,5 kg/t sămânță	porumb (*Fusarium* spp.)	III
TIRADIN 70 PUS* (70% tiram)	8,0 kg/t sămânță	sfeclă (*Fusarium* spp.)	III
	0,4% tratament sol	silvicultură (*Fusarium* spp.)	III
	3,5 kg/ t sămânță	porumb (*Fusarium* spp.)	III
	2,0 kg/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	III
TIRAMET 60 PTS* (20% tiofanat metil + 40% tiram)	3,0 kg/t sămânță	grâu, secară, porumb (*Fusarium* spp.)	III
	2,0 kg/t sămânță	fasole (*Fusarium* spp.)	III
TIRAMET 600 SC (400 g/l tiram + 200 g/l tiofanat metil)	3,0 l/t sămânță	grâu, secară, porumb (*Fusarium* spp.)	III
	2,0 l/t sămânță	fasole (*Fusarium* spp.)	
TIRAMETOX 90 PTS (35% gama HCH + 35% tiram + 20% tiofanat metil) i0150f	3,0 kg/t sămânță	grâu,secară (*Fusarium* spp.)	II
TIRAMETOX 625 SC (250 g/l gama HCH + 225 g/l tiram + 50 g/l tiofanat metil) i–f	3,75 l/t sămânță	grâu, secară (*Fusarium* spp.)	II
TIURAM 75 PU (75% tiram)	4,0 g/kg prăfuire; 2–3 zile înainte de semănat	ochiul boului (*F. oxysporum* f.sp. *callistephi*)	III
	2 g/kg prăfuire bulbi, imediat după recoltare	crin (*F. oxysporum* f.sp. *lilii*)	III
TIURAM 75 PU (75% tiram)	4,0 g/kg prăfuire	freesia (*F. oxysporum*)	III
TOPSIN 500 SC (500 g/l tiofanat metil)	1,250 l/ha	grâu (*Fusarium* spp.)	IV

1	2	3	4
TOPSIN AL 70 PU (70% tiofanat metil)	0,2–0,25% imersie bulbi, 15–30 minute, preplantare	freesia (*F. oxysporum*)	IV
	0,05–0,1% 0,5 l soluție/plantă	castraveți (*F. oxysporum* f.sp. *cucumerinum*); pepeni galbeni (*F. oxysporum* f.sp. *melonis*); pepeni verzi (*F. oxysporum* f.sp. *niveum*)	IV
	0,5%, imersie bulbi, 6 ore	crin (*F. oxysporum* f.sp. *lilii*)	IV
	0,2%, imersie rizomi, 30 min., la 30–40°C, în max. 18 ore după recoltare	iris (*F. oxysporum* f.sp. *gladioli*)	IV
	0,2%, imersie bulbi, 30 minute la 25°C, a doua zi după recoltare	narcise (*F. oxysporum* f.sp. *narcisi*)	IV
	0,25%, imersie bulbi, 30 minute, la 20°C, max. 18 ore după recoltare	lalea (*F. oxysporum* f.sp. *tulipae*)	IV
TOPSIN AL 70 PU (70% tiofanat metil) + streptomicină 0,05% + sublimat corosiv 0,05%)	0,05–0,1%, imersie bulbotuberculi, 24 ore, în preziua plantării	gladiolă (*F. oxysporum* f.sp. *gladioli*)	IV
TOPSIN M 70 PU/WP (70% tiofanat metil)	0,2%, imersie bulbotuberculi, 12 ore, în preziua plantării	gladiolă (*F. oxysporum* f.sp. *gladioli*)	IV
	0,05–0,1% 0,5 l/plantă	tomate (*F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*)	IV/14
	0,05–0,1% 1,0 l/plantă	castraveți (*F. oxysporum* f.sp. *cucumerinum*)	IV/7
		pepeni galbeni (*F. oxysporum* f.sp. *melonis*)	IV
TOPSIN M 70 PU/WP (70% tiofanat metil)	0,05–0,1%, 4,0–5,0 l suspensie/m^2 sol, 250–500 ml/plantă sau 100–250 ml/ghiveci	ochiul boului, ciclamen, crizantemă, garoafă, gerbera, stânjenel, lalea, gladiolă, crin, narcisă, freesia (*F. oxysporum*)	IV
	0,05–0,1%, 3,0–4,0 l suspensie/m^2 sol, foliar 0,1%	garoafă (*F. roseum*)	IV
TUTAN (500 g/l tiuram)	4,0 kg/t sămânță	porumb (*Fusarium* spp.)	III
VENTUROL PU (65% dodin)	0,1%	garoafă (*F. oxysporum* f.sp. *dianthi*)	III

1	2	3	4
VINCIT NOVA (25 g/l flutriafol)	1,0 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
VITALIN 85 PTS (25% tiram + 35% gama HCH + 25% carboxină) i-f	3,0 kg/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	II
VITAVAX 200 FF (200 g/l carboxină + 200 g/l tiram)	2,5 l/t sămânță	grâu, porumb (*Fusarium* spp.)	III/21
VITAVAX 200 PUS* (37,5% carboxină + 37,5% tiram)	2,0 kg/t sămânță	cereale păioase (*Fusarium* spp.)	III/28
VONDOZEB WP/PU (80% mancozeb)	0,2–0,4% tr. sol și plantule	silvicultură (*Fusarium* spp.)	IV
VONDOZEB 75 DG (75% mancozeb)	8,0 kg/t sămânță	sfeclă zahăr (*Fusarium* spp.)	IV
	0,2%	plante ornamentale (*Fusarium* spp.); garoafă (*F. roseum*)	IV
VYDAN 25 EC (25% triadimenol)	0,5 l/ha	grâu – boli foliare și ale spicului (*Fusarium* spp.)	III
VYDAN 25 WP (25% Triadimenol)	1,0 kg/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	IV
ZAMIR 40 EW (133 g/l tebuconazol + 267 g/l procloraz)	0,750 l/ha	grâu – boli foliare și ale spicului (*Fusarium* spp.)	IV
YUNTA 246 FS (233 g/l imidacloprid + 13 g/l tebuconazol) i-f	2,0 l/t sămânță	grâu (*Fusarium* spp.)	III

Abrevieri:
***** – produsele omologate pentru a fi utilizate în Rezervația Biosferei *Delta Dunării*;
****** – tratament cu fungicidul singur sau asociat;
CE – concentrat emulsionabil;
EW – emulsie, ulei în apă;
FLO – flowable;
FS – suspensie pentru tratamentul semințelor;
GD / DG – granule dispersabile în apă;
PTS – pulbere pentru tratarea uscată a semințelor;
PU – pulbere umectabile;
PUS – pulbere umectabilă pentru tratarea semințelor (slurry);
SC – suspensie concentrată;
SCS – suspensie concentrată pentru tratarea semințelor;
WG – granule dispersabile în apă;
WP – wettable powder (pulbere umectabilă);
i–f – insecto–fungicid;
(n) – nematocid;
e.s. – efect secundar.

Elemente de combatere biologică a fuzariozelor sunt din ce în ce mai numeroase în literatura de specialitate, între care soluții tehnologice noi care includ agenți biologici de combatere (U.S. Patent # 6312940 6562337 7001755).

Dintre bacteriile cu abilități antagoniste față de speciile de *Fusarium*, enumerăm câteva:

- ✓ *Bacillus* spp. (Sharifi Tehrani şi Ramezani, 2003); *Bacillus mojavensis* (*Fusarium* Focus, 2002); *B. subtilis* (Nourozian şi colab., 2005, El Hassni şi colab., 2006); *B. subtilis* Trigocor 1448 (Stockwell şi colab., 2001); *B. pumilus* W1 (El Hassni şi colab., 2006); *B. cereus* X 16 (El Hassni şi colab., 2006); *B. guillermondii* US7 (El Hassni şi colab., 2006);
- ✓ *Rhizobium spp.* DMS (El Hassni şi colab., 2006);
- ✓ *Rhahnella aquatilis* W2 (El Hassni şi colab., 2006);
- ✓ *Lysobacter enzymogenes* C3 (Yuen şi colab., 2003); *Burkholderia cepacia* (Larkin şi Fravel, 1998; Fravel, 2005); *Kocuria varians* (U.S. Patent 6133196, 2000);
- ✓ *Methylbacterium mesophilicum* (U.S. Patent 6133196, 2000);
- ✓ *Pseudomonas* spp. (Johansson, 2003; Nourozian şi colab., 2005); *Pseudomonas fluorescens* (Sharifi Tehrani şi Ramezani, 2003; Nourozian şi colab., 2005; US Patent 20060292124, 2006); *P. diminuta* (U.S. Patent 6133196, 2000);
- ✓ *Rhodococcus erythropolis* (U.S. Patent 6133196, 2000);
- ✓ *Streptomyces* spp. (Nourozian şi colab., 2005); *S. lavendulae*, *S. rochei*, *S. violaceusniger* (U.S. Patent 6133196, 2000) ş.a.

Dintre speciile de ciuperci antagoniste pentru combaterea biologică a fuzariozelor menționăm:

- ✓ drojdii biologic active față de *Fusarium* spp. (*Fusarium* Focus, 2002);
- ✓ *Gliocladium roseum*, denumirea curentă ***Clonostachys rosea*** (Hoopen şi colab., 2003): izolatul ACM941 (McCoy, 2002); izolatul IK726 (Jensen şi colab., 2000, 2002, 2004; Lübeck şi colab., 2004); *G. virens* (Larkin şi Fravel, 1998);
- ✓ *Pythium oligandrum* (Hibar şi colab., 2006);
- ✓ *Cochliobolus sativus* la orz (Tekauz, 2003);
- ✓ *Trichoderma* spp. (Larkin & Fravel, 1998; Fravel, 2005; Luongo şi colab., 2005 ş.a.), şi anume: *T. harzianum* (Hibar şi colab., 2006; Patent US 20060292124); *T. harzianum* T-35/ATTC no.20691 (Patent US 4748021); *T. harzianum* 1295-22 (Harman, 1996); *T. harzianum* T-22, *T. hamatum* T382 (Leandro şi colab., 2004), *T. virens* 41 (Harman, 1996), *T. viride* (Şesan, 1987);
- ✓ *Ulocladium atrum* U13 (El Hassni şi colab., 2006) ş.a.

Biopreparatele pe bază de ciuperci antagoniste eficiente în protecția plantelor față de *Fusarium* sunt prezentate în *Tabelul V.1.3.*

Literatura de specialitate menționează rezultate remarcabile în utilizarea izolatelor nepatogene de *Fusarium* pentru protecția biologică a diferitelor plante de cultură (tomate, castraveți, asparagus, in, mazăre, garoafă, căpşun, pepene ş.a.), în special a celor atacate de *F. oxysporum* (Şesan, 1997; Larkin şi Fravel, 1998, 1999; Vannacci şi Gullino, 2000; Paulitz şi Bélanger, 2001; Schmilewski, 2004; Fravel, 2005; Luongo şi colab., 2005; Hibar şi colab., 2006).

Tabelul V.1.3.

Biopreparate pentru combaterea fuzariozelor
(după Monte 2001; Fravel, 2005; Hibar şi colab., 2006; Wharton şi Kirk, 2006)

Denumire comerc.	Cultura	Agentul biologic
Biofox C	busuioc (*Ocimum basilicum*), garoafă, ciclamen, tomate	*F. oxysporum* nepatogen
Bio-Fungus, Supresivit	plante ornamentale, căpşun, arbori, legume	*Trichoderma* spp.
Cedomon	cereale	*Pseudomonas chlororaphis*
Companion/Kodiak (*B. subtilis* GB03)	sere, pepiniere	*Bacillus subtilis* GR03, *B. lichaeniformis*, *B. megaterium*
Deny	lucernă, orz, fasole, trifoi, bumbac, mazăre, sorg, legume, grâu	*Burkholderia cepacia*
HiStick N/T	soia, lucernă, fasole, arahide	*Bacillus subtilis* MB1600 (+ *Rhizobium*)
Intercept	porumb, legume, bumbac	*Burkholderia cepacia*
Mycostop	culturi câmp, plante ornamentale, legume	*Streptomyces griseoviridie* K61
Polyversum, anterior Polygandron	legume, fructe, leguminoase, cereale, canola, pepiniere forestiere, pl. ornamentale	*Pythium oligandrum*
Rhizo-Plus	cartof, porumb, legume, plante ornamentale	*Bacillus subtilis* FZB24
Root Pro, RootProtato	plante ornamentale, legume, cartof	*Trichoderma harzianum*
RootShield PlantShield T-22 Planter box	arbori, arbuşti, răsaduri, plante ornamentale, varză, tomate, castraveți	*Trichoderma harzianum* KRL–AG2 (T–22)
Serenade	tomate: *F. oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici*	*Bacillus subtilis* QST713
Sonata	tomate: *F. oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici*	*Bacillus pumilus* QST2808
Subtilex	culturi de câmp, plante ornamentale, legume	*Bacillus subtilis*MB1600
Trichopel	diferite plante	*Trichoderma harzianum*, *T. Viride*
Trieco	muştar, oleaginoase, soia, bumbac, chili, năut, tutun, ceai, cafea, tomate, trestie de zahăr, citrice, struguri, floarea soarelui, cereale, legume, nucşoară, cauciuc (*Hevea brasiliensis*, *Ficus* spp.), ghimber (*Zingiber officinale*), linte roşie, linte galbenă, *Cajanus cajan* (*C. indicus*), *Curcuma longa*, ardei negru, fasole de China (*Phaseolus aureus*)	*Trichoderma viride*
YieldShield	soia	*Bacillus pumilus* GB34

Binecunoscute sunt preparatele biologice pe bază de tulpini nepatogene de *Fusarium*, între care:

- Fusaclean, realizat în Franța (Natural Plant Protection Nogueres), din tulpina de *F. oxysporum* nepatogenă Fo47, recomandat pentru aplicare în culturile de asparagus, busuioc, garoafe, ciclamen, gerbera şi tomate, condiționat ca

spori şi ca microgranule, care se aplică prin: (i) picurare prin fire de vată; (ii) încorporare în amestecul de ghivece; (iii) pe rânduri;

- Biofox C, realizat în Italia (S.I.A.P.A.), sub formă de pulbere sau granule în alginat, pentru tratament la sămânță şi pentru încorporare în sol, în culturile de busuioc, garoafe, ciclamen, tomate (Fravel, 2005 – Internet).

Pentru protecția plantelor de cultură față de fuzarioze, există şi alte biopreparate (*Tabelul V.1.3.*).

Nici o metodă de combatere nu este eficientă dacă este aplicată singular. Doar aplicarea în complex, în concordanță cu condițiile pedo–climatice şi cu cele tehnologice, poate conduce la succes în protecția culturilor față de fuzarioze, boli care au crescut în importanță în ultimele decenii la o gamă largă de plante.

BIBLIOGRAFIE

Agrios G. N., 2005, *Plant pathology*, 5-th edition, Elsevier Academic Press, 523–526

Alabouvette C., Lemanceau Ph. şi Steinberg C., 1993, Recent advances in the biological control of fusarium wilts, *Pesticide Science*, 37(4): 365–373.

Baicu T. şi Şesan Tatiana Eugenia, 1996, *Fitopatologie agricolă*, Ed. Ceres, Bucureşti: 141–143, 174–175, 210–211.

Barnett H. L. şi Hunter B. B., 1998, *Illustrated genera of Imperfect Fungi*, 4-th ed., APS Press, St. Paul Minnesota, 130–131.

Boehm M., Khan N., Schisler D., 2007, Novel bio-control agents for reducing *Fusarium* head blight in cereals, *U.S. Patent #: 6312940 6562337 7001755*.

Booth C., 1971, The genus *Fusarium*, CMI, Kew, Surrey, 237 pp.

Brannen P. M. şi Kenney D. S., 1997, Kodiak® – a successful biological-control product for suppression of soil–borne plant pathogens of cotton, *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology* 19(3): 169–171.

Costache C., Costache M., Munteanu T., 1999, Aspecte privind prevenirea şi combaterea fuzariozei la garoafe, *Sănătatea Plantelor* 8(1): 14.

Costache C., Costache M., Marinescu Gh., Munteanu T. şi Gheorghe Mariana, 2000, Prevenirea şi combaterea atacului agenților patogeni la plantele floricole şi ornamentale. VII. Spectrul de acțiune al produselor utilizate pentru combaterea agenților patogeni la plantele floricole şi ornamentale, *Sănătatea Plantelor* 39(11): 28–29.

Costache M. şi Roman T., 2000, *Ghid pentru recunoaşterea şi combaterea bolilor şi dăunătorilor la plantele floricole şi ornamentale*, Ed. GEEA Bucureşti: 18–26.

Costache M., Roman Tr. şi Costache C., 2007, Bolile şi dăunătorii culturilor de legume, Ad. AGRIS, Red. Rev. Agr. Buc., 200 pp., 123 fig. color.

Dumitraş Lucreția şi Şesan Tatiana, 1988, *Bolile plantelor industriale, prevenire şi combatere*, Ed. Ceres, Bucureşti: 163–168.

El Hassni Majida, El Hadrami Abdelbasset, Daayf Fouad, Chérif Mohamed, Ait Barka Essaid, El Hadrami Ismail, 2006, Biological control of bayoud disease in date palm: Selection of microorgansims inhibiting the causal agent and inducing defense reactions, www.sciencedirect.com, Elsevier

Fisher N. L., Burgess L. W., Toussoun T. A., Nelson P. E., 1982, Carnation leaves as substrate and for preserving cultures of *Fusarium* species, *Phytopathology* 72: 151–153.

Gerlach W. şi Nirenberg H. I., 1982, The genus *Fusarium* – a pictorial atlas, *Mitt. Biol. Bund-Anst. Ld-u. Forstw.*, 209: 1–406.

Gosman N., Bayles R., Jennings P., Kirby J., Nicholson P., 2007, Evaluation and characterization of resistance to fusarium head blight caused by *Fusarium culmorum* in UK winter wheat cultivars, *Plant Pathology* **56**(2): 264–276.

Harman G., 1996, *Trichoderma* for biocontrol of plant pathogens: from basic research to commercialited products, *Conference on Biological Control*, Cornell University: 11–13 Aprilie 1996.

Hibar K., Daami-Remadi M., hamada W., El-Mahjoub M., 2006, Bio-fungicides as an alternative for tomato *Fusarium* crown and root rot control, *Tunisian Journal of Plant Protection* **1**: 19–29.

Hoopen G. M., Rees R., Aisa P., Stirrup T., Krauss U., 2003, Population dynamics of epiphytic mycoparasites of the genera *Clonostachys* and *Fusarium* for biocontrol of black pod (*Phytophthora palmivora*) and moniliasis (*Moniliophthora roreri*) on cocoa (*Theobroma cacao*), *Mycological Research* **107**(5): 587–596.

Ittu Mariana, 2002, Progrese în cunoaşterea şi prevenirea fuzariozei spicului la grâu şi orz, *Sănătatea Plantelor* **45**(2): 10.

Jensen B., Knudsen I. M. B., Jensen D.F., 2000, Biological seed treatment of cereals with fresh and long-term stored formulations of *Clonostachys rosea*: Biocontrol efficacy against *Fusarium culmorum*, *Eur. J. Plant Pathol.* **106**(3): 233–242.

Jensen B., Knudsen I. M. B., Jensen D. F., 2002, Survival of conidia of *Clonostachys rosea* on stored barley seeds and their biocontrol efficacy against seed-borne *Bipolaris sorokiniana*, *Biocontrol Science and Technology* **12**(4): 427–441.

Jensen B., Knudsen I. M. B., Lübeck M., Mamarabadi M., Hockenhull J., Jensen B., 2007, Development of biocontrol agent for plant disease control with special emphasis on the near commercial fungal antagonist *Clonostachys rosea* strain ' IK726 ', *Australasian Plant Pathology* **36**(2): 95–101.

Johansson Petra Maria, 2003, Biocontrol of Fusarium in wheat – introducing bacteria to a system of complex interactions, Doctoral diss. Plant Pathology and Biocontrol Unit, *Acta Universitatis agriculturae Sueciae Agraria*: 403.

Jianu Fulvia, 2002, Fuzarioza şi verticilioza – boli importante pentru cultura ardeiului, *Sănătatea Plantelor* **50**(7): 17.

Larkin R. P. şi Fravel Deborah R., 1998, Efficacy of various fungal and bacterial biocontrol organisms for control of *Fusarium* wilt of tomato, *Plant Diseases* **82**(9): 1022–1028.

Larkin R. P. şi Fravel Deborah R., 1999, Mechanisms of action and dose-response relationships governing biological control of Fusarium wilt of tomato by non-pathogenic *Fusarium* spp., *Phytopathology* **89**(12): 1152–1161.

Leandro Leonor, Ferguson Lisa, Fernandez Gina, Louws F., 2004, Integration of biological control for management of strawberry root rot, Internet

Leonard K. J. şi Busnell W.R., 2004, Fusarium *head blight and barley*, APS Press: 530 pp., 39 planşe color.

Luongo Laura, Galli M., Corazza Luciana, Meekes Ellis, De Haas Lia, Lombaers Van Der Plas Carin, Köhl J., 2005, Potential of fungal antagonists for biocontrol of *Fusarium* spp. in wheat and maize through competition in crop debris, *Biocontrol Science and Technology* **15**: 229–242.

Lübeck M., Knudsen Inge M. B., Jensen Brigit, Mamarabadi M., Jensen D. F., Towards understanding the ecology and mechanisms of biocontrol of *Clonostachys rosea* IK 726, 2004, Journal of Zhejiang University, http://scholar.ilib.cn/Abstract.aspx?A.

McCoy E., 2002, *Gliocladium roseum* strains useful for the control of fungal pathogens in plants, U.S. Patent 6495133.

Monte E., 2001, Understanding *Trichoderma*: between biotechnology and microbial ecology, *Int. Microbiol.* **4**: 1–4.

Nagy Elena, 2006, Protecția culturii de porumb împotriva bolilor transmisibile prin sămânță și sol, *Sănătatea Plantelor* **94**(3): 15.
Nanu Șt. și Toma V., 2003, Ofilirea pepenilor verzi, *Sănătatea Plantelor* **62**(7): 31.
Nath Ram, Neergaard P., Mathur S.B., 1970, Identification of *Fusarium* specie on seeds as they occur on blotter test, Proc. *Int. Seed Test. Ass.* **35**: 121–144.
Neergaard P., 1979, *Seed pathology*, vol. I–II, Mac Millan Press Ltd., 211–217.
Nelson P. E., Toussoun T. A., Marasas W. F. O., 1983, Fusarium *species, an illustrated manual for identification*, Pennsylvania State Univ. Press., University Park, London, 1–193.
Nirenberg H., 1976, Untersuchungen über die morphologische und biologische Differenzierung der *Fusarium*-Sektion Liseola, *Mitt. Biol. BundAnst. Ld- u. Forstw.*, **169**: 1–117.
Nirenberg H. I., 1990, Recent advances in the taxonomy of *Fusarium*, *Studies in Mycology*. **32**: 91–101.
Nourozian J., Etebarian H., Khodakaramian G., 2006, Biological control of *Fusarium graminearum* on wheat by antagonistic bacteria, *J. Sci. Technol.* **28**(Suppl.1): 29–39.
Pascoe I. G., 1990a, *Fusarium* morphology I: Identification and characterization of the third conidial type, the mesoconidium, *Mycotaxon*, **XXXVII**: 121–160.
Pascoe I. G., 1990b, *Fusarium* morphology II: Experiment on growing conditions and dispersal mesoconidia, *Mycotaxon*, **XXXVII**: 161–172.
Paulitz T. C. și Bélanger R. R., 2001, Biological control in greenhouse systems, *Annual Review of Phytopathology* **39**: 103–133.
Puşcaşu A., 2001, Fuzarioza spicelor de grâu – prevenire și combatere, *Sănătatea Plantelor* **36**(5): 16–18.
Puşcaşu A., 2004a, Tracheomicozele și combaterea lor (I). Considerații generale, *Sănătatea Plantelor* **69**(2): 34.
Puşcaşu A., 2004b, Tracheomicozele și combaterea lor (II). Fuzariozele vasculare, *Sănătatea Plantelor* **70**(3): 25.
Rossman A. Y., 1979, A preliminary account of the taxa described in *Calonectria*, *Mycotaxon* **8**: 485–558.
Rossman A.Y., 1983, The phragmosporous species of *Nectria* and related genera, *Mycol. Pap.* **150**: 164 pp.
Rotaru V. și Cremeneanu V., 2004, Protecția culturilor în spații închise în perioada de iarnă–primăvară. Recomandări ALCEDO, *Sănătatea Plantelor* **69**(2): 35.
Rotaru V., 2006a, Mucegaiul de zăpadă și brun (pestriț) de zăpadă, *Sănătatea Plantelor* **93**(2): 15.
Rotaru V., 2006b, Principalele boli care afectează părțile subterane ale cartofului, *Sănătatea Plantelor* **94**(3): 28.
Rotaru V., 2007, Fuzarioza rădăcinilor, bazei tulpinii/spicului și arsura spicelor de graminee, Sănătatea plantelor, **111**(8): 2–3.
Samson R. A., Reenen-Hoekstra E. S. van, 1988, *Introduction to food–borne fungi*, 3rd ed., Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn, Delft, Institute of the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences: 229 pp.
Samson R. A., Hoekstra Ellen S., Friesvald J. C., 2004, Introduction to food- and airborne fungi, CBS Publications, 6 ed., 389 pp.
Schmilewski G., 2004, Efforts at biocontrol of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cyclaminis* in peat media, ISHA Acta Horticulturae 644 – International Symposium on Growing Media and Hydroponics, http://www.actahort.org/members/showpdf
Sharifi Tehrani A. și Ramezani M., 2003, Biological control of *Fusarium oxysporum*, the causal agent of onion wilt by antagonistic bacteria, *Commun. Agric. Appl. Biol. Sci.* **68**(4): 543–547.
Smith J. M., Dunez J., Phillips D. H., Lelliott R. A., Archer S. A., 1988, *European handbook of plant diseases*, Blackwell Scientific Publications, Oxford–London–Edingurgh–Boston–Palo Alto–Melbourne: 286–299
Snyder W. C., Hansen H. N., 1940–1945, The species concept in *Fusarium* (1940-45), *Am. J. Bot.* **27**: 64–67; **28**: 738–742 (1941); **32**: 657–666 (1945).

Spiridon Cristina, 2004, Putrezirea semințelor și plantulelor de porumb, *Sănătatea Plantelor* 70(3): 12–13.

Stockwell C. A., Bergstrom G. C., Da Luz W. C., 2001, Biological control of *Fusarium* head blight with *Bacillus subtilis* TrigoCor 1448, poster at the National (USA) *Fusarium head Blight Forum*, December 2001, Covington KY.

Șesan Tatiana, 1982, Ciuperci parazite care se transmit prin sămânța de fasole și combaterea lor, *Red. Prop. Tehn. Agr.*, București: 38 pp.

Șesan Tatiana, 1987, Spectrul de acțiune al ciupercii antagoniste și micoparazite *Trichoderma viride* Pers. ex S.F. Gray, *Probleme de Protecția Plantelor* XV(1): 19–55.

Șesan Tatiana, 1997, *Combaterea biologică a micozelor plantelor cu ajutorul ciupercilor antagoniste*, 87–137, în Ciochia V. (coord.), 1997, *Limitarea populațiilor de dăunători vegetali și animali din culturile agricole prin mijloace biologice și biotehnice în vederea protejării mediului înconjurător*, Ed. DISZ TIPO Brașov: 491 pp.

Șesan Tatiana Eugenia și Tănase C., 2006, *Mycobiota – Sisteme de clasificare*, Ed. Universității „Alexandru Ioan Cuza" Iași: 251 pp.

Tănase C. și Șesan Tatiana Eugenia, 2006, Concepte actuale în taxonomia ciupercilor, Ed. Universității „Alexandru Ioan Cuza" Iași: 390–396.

Tekauz A., 2003, *Fusarium* head blight and spot blotch: emerged / emerging problems in barley, 3-rd *Canadian Barley Symposium*, June 19–20, 2003, http//www1.agric.gov.ab.ca.

Vannacci G. și Gullino Lodovica, 2000, Use of biocontrol agents against soil–borne pathogens: r esults and limitations, ISHA Acta Horticulturae 532, *International Symposium on Chemical and Non–Chemical Soil and Substrate Disinfection*, http://www.actahort.org/books/532.

Wharton Ph. și Kirk W., 2006, Fusarium *dry rot*, Michigan Potato diseases, http//209.85.135.104.

White D. G., 1999, *Compendium of corn diseases*, APS Press, 13: 39–42.

Wollenweber H. W., Reinking O. A., 1935, *Die Fusarien, ihre Beschreibung*, Schadwirkung und Bekämpfung, Paul Parey, Berlin: 1–355.

Yuen G., Jachum C. și Osborne L., 2003, Biocontrol of Fusarium head blight in wheat by *Lysobacter enzymogenes* C3, *Phytopathology* 93: 93.

*** 2004, *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, MAPDR, Ed. G.E.E.A. S.A., București: 332 pp.

*** 2007a, *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în ședințele Comisiei Interministeriale de Omologare* (01.06.2003–01.12.2006), *Sănătatea Plantelor*, supliment ianuarie 2007: 104 pp .

*** 2007b, *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în ședința Comisiei Interministeriale de Omologare din data de 19.12.2006*, *Sănătatea Plantelor*, 105(2): 37–49.

*** U.S. Wheat & Barley Scab Initiative, *Fusarium* Focus, 2002, 4(2): 1–12.

*** http://www.indexfungorum.org/Index.htm

*** http://www.oarde.ohio-state.edu/apsbcc/productlist.htm, Commercial biocontrol products available for use against plant pathogens (Deborah Fravel, 2005).

Patente

Boehm M., Khan N. și Schisler D., 2007, *Novel bio-control agents for reducing* Fusarium *head blight in cereals*, U.S. Patent #: 6312940 6562337 7001755.

McCoy E., 2000, Gliocladium roseum *strains useful for the control of fungal pathogens in plants*, U.S. Patent 6495133.

*** 1988, U.S. Patent 4748021, *Antifungal compositions containing trichoderma active against fusarium.*

*** 2000, *Biological control of plant disease on roots of conifer seedlings*, U.S. Patent 6133196.

*** 2006, *Novel process for commercial production of biopesticides*, U.S. Patent 20060292124

CAPITOLUL VI

CELOMICETE DIN ORDINUL MELANCONIALES

Celomicetele grupează specii de ciuperci care sporulează asexuat (conidii) în mici corpuri de sporulare (*conidiom*). Dacă suprafața fertilă este delimitată de un înveliș format din hife mai mult sau mai puțin compacte, acestea se numesc *picnidii*, iar dacă este localizată în țesutul plantei parazitate, se numesc *acervuli*. Teleomorfele asociate sunt de obicei specii de ascomicete.

Cel mai simplu tip de conidiom este acervulul, care constă dintr-un strat neted de țesut fungal, localizat în țesuturile gazdei parazitate. Acest țesut poartă celulele conidiogene care produc o masă de conidii, ce pot rămâne acoperite de țesuturile gazdei pentru multă vreme, însă ulterior pot deveni și libere.

În lucrările clasice, celomicetele care prezintă acervuli sunt incluse în ordinul Melanconiales.

Picnidiile prezintă o singură cavitate (uniloculară) și un orificiu de deschidere, bine diferențiat, denumit ostiol (lat. *ostia* = deschidere; orificiu).

Picnostroma sau conidiomul eustromatic este mai complex ca structură, cu câteva cavități separate (multiloculare) sau confluente (convolute). Conidiile se eliberează din acest tip de conidiom prin una sau câteva ostiole sau prin crăparea sau degradarea peretelui superior.

Celomicetele cu picnidii sau picnostrome sunt incluse în ordinul Sphaeropsidales. Tipurile de conidiom din acest grup sunt prezentate în *Fig. VI.1.*

Conidiomul de la celomicete prezintă o evoluție continuă către tipurile sporodochiale și sinnematale de la hifomicete. Interpretarea lor se poate completa cu datele din Dicționarul ciupercilor Ediția VIII-a (1995) și a IX-a (2001/2004) sau cu cea a lui Nag Raj (1993).

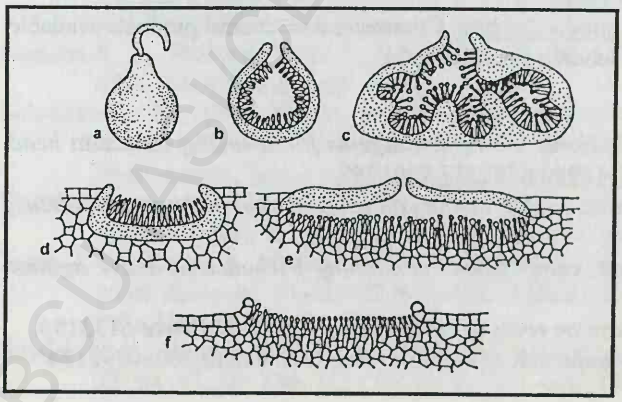


Fig. VI.1. – Tipuri de conidiom la celomicete: **a–c.** Sphaerioidaceae și Nectrioidaceae; **d.** Excipulaceae; **e.** Leptostromataceae; **f.** Melanconiales (Gams și colab., 1998)

Familiile sunt caracterizate în lucrările clasice prin structurile conidiomatale. Genurile sunt caracterizate pe baza conidiilor (Allescher, 1898–1903; Diedicke, 1915; Petrak şi Sydow, 1927; Grove, 1935; Michaelidis şi colab., 1979; Morgan-Jones, 1971, 1973; Morgan-Jones şi colab., 1972, Nag Raj şi DiCosmo, 1980; Von Arx, 1981, Nag Raj, 1993).

Recent, a fost abandonat modul de a clasifica ciupercile numai pe baza anamorfelor (Nag Raj, 1993; *Dicţionarul ciupercilor* ediţia a VIII–a (1995) şi ediţia a IX–a (2001/2004). Totuşi, sunt utilizaţi termenii descriptivi referitori la Coelomycetes, cum ar fi melanconial / acervular şi sferopsidal / picnidial.

Sutton (1980) a propus un sistem suprageneric alternativ, bazat pe conidiogeneză şi pe nivelul de organizare al conidiomatelor, care a fost acceptat.

Teleomorfele celomicetelor sunt clasificate în încrengătura Ascomycota (*Tabelele VI.1.* şi *VI.2.*) şi doar puţine au afinităţi cu speciile incluse în încrengătura Basidiomycota: *Hyalopycnis*, *Fibulocoela* şi *Pycnovellomyces* (Sutton, 1980; Nag Raj, 1993).

Tabelul VI.1.

Teleomorfe pentru genuri din ordinul Melanconiales (Gams şi colab., 1998)

ANAMORFE	TELEOMORFE
speciile (**Melanconiales**) cu conidii pigmentate pluricelulare, purtătoare de apendici sunt legate de genurile: *Pestalotiopsis* *Seimatosporium* *Seiridium*	**Xylariales (Amphisphaeriaceae)** *Pestalospaheria* *Discostroma* *Lepteutypa* *Blogiascospora*
Colletotrichum	**Phylachoralles (Phyllachoraceae)** *Glomerella*
Phloeospora	**Dothideales (Mycosphaerellaceae)** *Mycosphaerella*
Cryptosporiopsis	**Helotiales (Leotiales, discomicete inoperculate)** *Pezicula* (Dermateaceae)

Tabelul VI.2.

Teleomorfe pentru genuri din ordinul Sphaeropsidales (Gams şi colab., 1998)

ANAMORFE	TELEOMORFE
Sphaeropsidaceae – picnidii pigmentate *Lasiodiplodia* *Fusicoccum* (*Dothiorella*) *Botryodiplodia*	**Dothideales (Botryosphaericeae)** *Botryosphaeria* *Botryosphaeria* *Botryosphaeria*
Phyllosticta	**Guignardia**
Phoma pro parte	**Didymella**
Septoria	**(Mycosphaerellaceae)** *Mycosphaerella*
Allantophomopsis	**Leotiales (Phacidiaceae)** *Phacidium*

ANAMORFE	TELEOMORFE
Phomopsis, Cytospora *Phomopsis* *Cytospora*	**Diaporthales (Valsaceae)** *Diaporthe* *Valsa*
Nectrioidaceae – picnidii hialine sau pigmentate strălucitor *Zythia* *Tubercularia* *Zythiostroma*	**Hypocreales (Hypocreaceae)** *Nectria* Scoleconectria
Excipulaceae – conidiom cupulat cu deschidere largă *Heteropatella*	**Helotiales / Leotiales (Helotiaceae / Leotiaceae)** *Heterosphaeria*
Leptostromataceae – conidiom stromatic aplatizat *Melasmia*	**Rhytismales (Rhytismataceae)** *Rhytisma*

Caracterele culturale au contribuit substanțial la definirea speciilor în cadrul unor genuri, cum ar fi *Phoma* (Boerema, 1976, 1993, 1997; Boerema şi Kesteren, 1965; Boerema şi Dorenbosch, 1973; Boerema şi colab., 1977, 1981, 1994, 1996, 1997, 2004; Dorenbosch, 1970; Gruyter şi Noordeloos, 1992; Gruyter şi colab., 1993), dar şi a stabilirii conexiunilor dintre teleomorfă şi anamorfă şi identificarea unor sinanamorfe.

Din păcate, lipsesc încă multe descrieri ale caracterelor culturale referitoare la speciile genurilor *Septoria*, *Coniothyrium*, *Microsphaeropsis*, *Pestalotiopsis*.

Informațiile despre substratul natural permit o identificare corectă. De foarte multe ori, în cultură conidiomatele nu au o dezvoltare normală sau nu se formează deloc, iar celulele conidiogene pot porni direct din miceliu, ca şi la Hyphomycetes: *Discosia* (Subramanian şi Chandra-Reddy, 1974); *Pestalotiopsis*, *Cryptocline* (Tan, 1997), *Tubakia*, *Heteropatella*. Este foarte bine să fie comparate datele morfologice *in vivo* şi *in vitro*, pentru a realiza o corectă identificare.

Conidiogeneza grupului de Coelomycetes. Pentru cele mai multe genuri s-a constatat un singur tip de conidiogeneză. Pentru altele, este acum folosită o concepție mai largă, iar speciile cu proliferare de diferite tipuri sunt incluse în grup, cum ar fi cele asemănătoare cu *Septoria*. Celulele conidiogene pot apare izolate, discrete pe conidiofor, iar altele apar grupate.

Proliferarea celulei conidiogene poate fi percurentă (cu annelospori), ca la *Pestalotiopsis*, *Coniothyrium* şi *Camarosporium* sau poate fi simpodială, ca la *Phloeosporella* şi *Libertella*.

Formele celulelor conidiogene producătoare de blastoconidii dintr-un locus neprogresiv sunt comune pentru celomicete. Acestea pot avea fialide cu o desprindere periclinală şi guleraşe subțiri. Aceste fialide pot apare izolate la *Colletotricum*, *Phomopsis*, *Coniella* şi *Phoma* (Sutton, 1980) şi agregate în conidiofori la *Cytospora* (Spielman, 1985), *Dinemasporium*, *Chaetomella* şi *Pyrenochaeta* (Schneider, 1979).

La celomicete pot apare şi celule conidiogene cu caractere şi de annelospori şi de fialide. Unele celule pot produce conidii din acelaşi locus fără proliferare, însă sunt şi situații în care se dezvoltă percurent o dată sau de mai multe ori.

Conidiile talice sunt rare la acest grup de ciuperci, iar cele tretice nu sunt cunoscute.

Multe celomicete au conidii purtătoare de apendici, iar ontogenia lor a fost studiată exhaustiv de Nag Raj (1993), utilizând aceste caractere în cheia de determinare.

Anumite celomicete prezintă dimorfism conidial. Cele două tipuri de conidii se referă la macro- şi microconidii. Microconidiile nu germinează în cultură şi pot avea funcţie de spermatii. Ambele tipuri de conidii pot fi produse în acelaşi conidiom sau în corpuri sporifere separate şi au fost descrise sub diferite denumiri, ca sinanamorfe. In cultură, corpurile sporifere de la *Phomopsis* şi *Cryptosporiopsis* încep adesea cu formarea microconidiilor, iar mai târziu formează în special macroconidii. Foarte bine cunoscute sunt exemplele cu stadii spermanţiale: *Asteromella* de la *Mycosphaerella* (anamorfele macroconidiale *Septoria*, *Phloeospora*); *Leptodothiorella* de la *Guignardia şi Botryosphaeria* (anamorfele macroconidiale *Phyllosticta*, *Fusicoccum*, *Lasiodiplodia* ş.a.).

Numai două lucrări moderne asupra grupului Coelomycetes sunt disponibile: Sutton (1980) şi Nag Raj (1993), asupra speciilor care au conidii purtătoare de apendici. Multe genuri importante din punct de vedere economic au fost redefinite pe baza caracterului conidiogenezei (Sutton, 1977, 1980), completate cu caracterele conidiale şi cele conidiomatale. Pentru multe genuri trebuie însă folosite la identificare vechile manuale ale lui Allescher (1898–1903), Diedicke (1915) sau Grove (1935).

BIBLIOGRAFIE

Allescher A., 1898–1903. Abt.6: *Fungi imperfecti: Hyalin–sporige Sphaeroideen*. Abt. 7: *Fungi imperfecti: Gefärb–sporige Sporioideen* etc. In Rabenhorst's Kryptogamenflora: Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz, pp. 1–1016; 1–1072.

Arx J. A. von, 1981, *The genera of fungi sporulating in pure culture*, 3-rd ed., J. Cramer, Vaduz: 424 pp.

Boerema G. H., 1976, The *Phoma* species studied in culture by Dr. R.W.G. Dennis, *Trans. Br. mycol. Soc.*, 67: 289–319.

Boerema G. H., 1993, Contributions towards a monograph of *Phoma* (*Coelomycetes*): II. Section *Peyronelleya*, *Persoonia* 15: 197–221.

Boerema G. H., 1997, Contributions towards a monograph of *Phoma* (*Coelomycetes*) – Subdivision of the genus in sections, *Mycotaxon* 64: 321–333.

Boerema G. H. şi Dorenbosch M. M. J., 1973, The *Phoma* and *Ascochyta* species described by Wollenweber and Hochapfel in their study on fruit-rotting, *Stud. Mycol.* 3: 1–50.

Boerema G. H. şi Kesteren H. A. van, 1965, Remarks on species of *Phoma* referred to *Peyronellaea*, *Persoonia* 4: 47–68.

Boerema G. H., Kesteren H. A. van, Loerakker W. M. van, 1981, Notes on *Phoma*, *Trans. Br. Mycol. Soc.* 77: 61–74.

Boerema G. H., Dorenbosch M. M. J., Kesteren H. A. van, 1977, Remarks on species of *Phoma* referred to *Peyronellaea*, V., *Kew Bull.* 31: 533–544.

Boerema G. H., Gruyter J. de, Kesteren H. A. van, 1994, Contributions towards a monograph of *Phoma* (*Coelomycetes*). III. 1. Section *Plenodamus*: Taxa often with *Leptosphaeria* teleomorph, *Persoonia* 15: 431–487.

Boerema G. H., Gruyter J. de, Noordeloos M. E., 1997, Contributions towards a monograph of *Phoma* (*Coelomycetes*). IV. Section *Heterospora*: Taxa with large size conidial dimorphs, *in vivo* sometimes as *Stagonosporopsis* synanamorphs, *Persoonia* 16: 335–371.

Boerema G. H., Gruyter J. de, Noordeloos M. E., Hamers M. E. C., 2004, Phoma *identification manual: Differentiation of specific and infraspecific taxa in culture*, CAB International: 448 pp.

Boerema G. H., Loerakker W. M. van, Hamers M. E. C., 1996, Contributions towards a monograph of *Phoma* (*Coelomycetes*). III. 2. Misapplications of the type species name and the generic synonyms of section *Plenodamus* (excluded species), *Persoonia*, **16**: 141–190.

Diedicke H., 1915. Pilze VII. *Sphaeropsideae*, *Melanconieae*, KryptogamenFl. Mark Brandenburg, **9**: 1–962.

Dorenbosch M. M. J., 1970, Key to nine ubiquitous soil-borne *Phoma*-like fungi, *Persoonia* **6**: 1–14.

Gams W., Hoekstra E. S., Aptroot A. (Eds.), 1998, *CBS Course of Mycology*, Fourth Edition, Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn, Delft, The Netherlands: 165 pp.

Gams W., Seifert K. A., AA H. A. Van Der , Samson R. A., 1990, Developments in the taxonomy of anamorphic fungi, *Studies in Mycology* **32**: 103 pp.

Grove W. B., 1935, *British stem and leaf fungi (Coelomycetes)*. Vol. I: *Sphaeropsidales*, *Sphaeroideae* with hyaline conidia, 488 pp.; vol. 2: *Sphaeropsidales* rest. *Melanconiales*, Repr. J. Cramer, 1967: 407 pp.

Gruyter J. de şi Noordeloos M. E., 1992, Contributions towards a monograph of *Phoma* (*Coelomycetes*): I.1. Section *Phoma*: taxa with very small conidia *in vitro*, Persoonia **15**: 71–92.

Gruyter J. de, Noordeloos M. E., Boerema G. H., 1993, Contributions towards a monograph of *Phoma* (*Coelomycetes*): I.2. Section *Phoma*: Additional taxa with very small conidia and taxa with conidia up to 7 µm, *Persoonia* **15**: 369–400.

Hawksworth D. L., Kirk P. M., Sutton B. C., Pegler D. N., 1995, *Ainsworth and Bisby's Dictionary of the fungi*, 8th edition. – CAB International, Wallingford: 616 pp.

Kirk P. M., Cannon P. F., David J. C., Stalpers J. A., 2001, *Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi*, 9-th edition, CABI Bioscience, UK: 624 pp.

Michaelidis J., Hunter L., Kendrick W. B. şi Nag Raj T. R., 1979, Synoptic key to 200 genera of Coelomycetes, Univ. Waterloo, *Biol. Ser.* **20**: 42 pp.

Morgan-Jones G., 1971, Conidium ontogeny in Coelomycetes II. Some Melanconiales with posess phialides, *Can. J. Bot.* **49**: 1931–1932.

Morgan-Jones G., 1973 Genera Coelomycetarum VII. *Cryptocline* Petrak, *Can. J. Bot.* **51**: 309–325.

Morgan-Jones G., Nag Raj T. R. şi Kendrick W. B., 1972, *Icones generum Coelomycetum* I–X + Suppl. (1972–1979), Univ. Waterloo.

Nag Raj T. R., 1993, Coelomycetous anamorphs with appendage–bearing conidia, *Mycologue Publications*, Waterloo: 1101 pp.

Nag Raj T. R. şi DiCosmo F., 1980, Icones Generum Coelomycetum XI–XIII, Univ. Waterloo *Biol. Ser.* **20**: 22–25.

Petrak F. şi Sydow H., 1927, Die Gattungen der Pyrenomyzeten Sphaeropsideen und Melankonieen. 1. Die phaeosporen Sphaeropsideen und die Gattung *Macrophoma*, *Fedders Rep.*, Beih. **42**: 1–551.

Schneider R., 1979, Die Gattung *Pyrenochaeta* De Notaris, *Mitt. Biol. BundAnst. Ld- u. Forstw.* **189**: 73 pp.

Spielman L. M., 1985, A monograph of *Valsa* on hardwoods in North America, *Can. J. Bot.* **63**: 1355–1378.

Subramanian C. V. şi Chandra-Reddy K. R., 1974, The genus *Discosia* I. *Taxonomy*, Kavaka **2**: 57–89.

Sutton B. C., 1977, *Coelomycetes* VI. Nomenclature of generic names proposed for *Coelomycetes*, *Mycol. Papers* **141**: 253 pp.

Sutton B. C., 1980, *The Coelomycetes*, CMI, Kew, Surrey, England: 696 pp.

Tan C. S., 1997, Preservation of fungi, *Crypt. Mycol.* **18**: 157–163.

Ordinul Melanconiales

Cele mai importante dintre genurile care apartin acestui ordin sunt: *Colletotrichum*, *Gloeosporium*, *Marssonina*, *Pestalotia* şi *Pestalotiopsis*.

VI.1. Genul *Colletotricum*

Grupează numeroase specii de ciuperci parazite pe plante, dintre care multe sunt polivore, iar altele au un număr restrâns de gazde. Bolile produse de speciile genului *Colletotrichum* sunt cunoscute sub numele de *antracnoze* (Olga Săvulescu, 1967; Smith şi colab., 1988; Dumitraş şi Şesan, 1988; Baicu şi Şesan, 1996; Gams şi colab., 1998; Agrios, 2005; Tănase şi Mititiuc, 2001; Tănase, 2002; Tănase şi Şesan, 2006; Şesan şi Tănase, 2006).

Genul *Colletotrichum* prezintă conidiom de tip acervuli, cu ţesut bazal format din pseudoplectenchim de culoare brună sau hialină, cu celule îngroşate, adesea dispuse vertical, purtând conidiofori, ramificaţi uneori de la bază. Celulele conidiogene sunt cilindrice, hialine, fialidice, adesea cu o îngroşare distinctă apicală şi cu o coleretă. Conidiile pot fi unicelulare, hialine, drepte sau curbate, cilindrice sau semilunare. Acestea germinează formând apresori de culoare brună. Conidioforii sunt amestecaţi cu sete de culoare brun–închisă, îngroşate, cu apexul atenuat. În cultură pură, conidioamele sunt reduse, ţesutul bazal şi/sau setele, în general, absente, celulele conidiogene se formează direct pe miceliu, având o dezvoltare asemănătoare cu ale unei hifomicete. Există unele specii care au strome tipice de culoare neagră.

Speciile se disting prin caracterele conidiilor şi prin prezenţa/absenţa şi forma apresoriilor şi a setelor (*Fig. VI.1.1.*). Apresorii se formează uşor în picături, după 2 până la 5 zile (Sutton, 1977, 1980, 1992; Walker şi colab., 1991; Bailey şi colab., 1996).

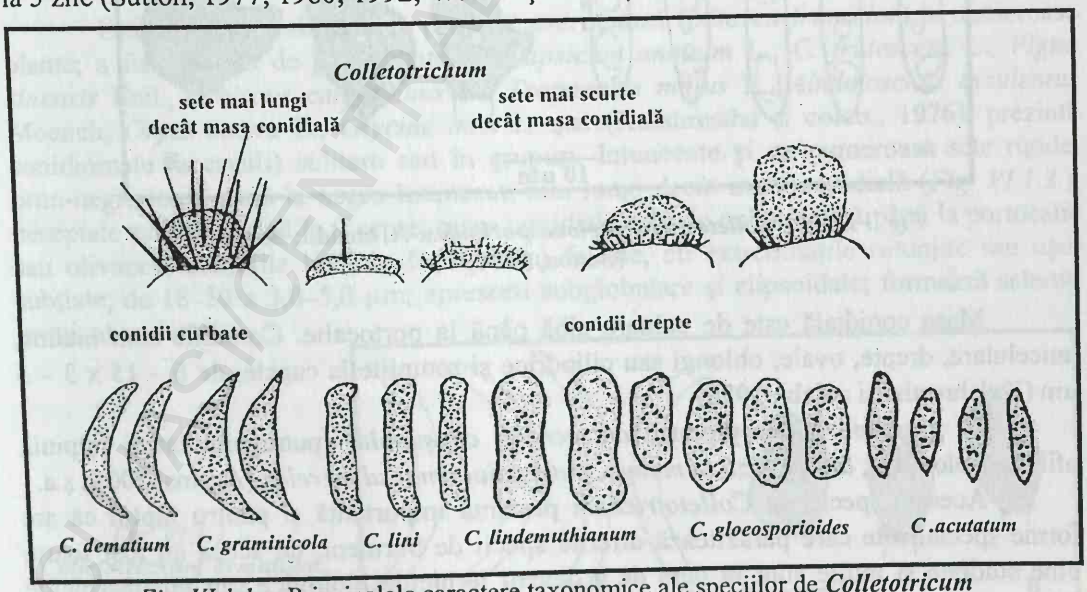


Fig. VI.1.1. – Principalele caractere taxonomice ale speciilor de ***Colletotricum*** (Kulshrestha şi colab., 1976)

Cheia de determinare pentru cele mai comune specii, descrierea cu aspecte de biologie şi nomenclatură aparţine lui von Arx (1957, 1981, 1987) şi Sutton (1980).

În 1992, Sutton a elaborat o listă cu speciile acceptate, având la bază literatura până la acea dată, şi anume lucările lui: Baxter şi Westhuizen (1984); Baxter şi colab., (1983); von Arx (1957, 1970, 1981), Sutton (1980). În anul 1992 a apărut lucrarea monografică *Colletotrichum. Biologie, patologie şi combatere*, editată de CAB International de către Bailey şi Jeger (1992).

Mai târziu, s-au elaborat pentru unele specii de *Colletotrichum* (*C. gloeosporioides*) primele studii de taxonomie prin metode moleculare (Freeman şi Rodriguez, 1995 ş.a.).

Formele perfecte, teleomorfele pentru speciile de *Colletotrichum* aparţin genului *Glomerella*, din familia Phyllachoraceae, ordinul Phyllachorales, subclasa Sordariomycetidae, clasa Ascomycetes, încrengătura Ascomycota.

***Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. şi Sacc.** (*Fig. VI.1.2.*)
Atti Inst. Veneto Sci. lett., ed Arti, Série 6 **2**: 670 (1884)

Colletotrichum gloeosporioides, cu teleomorfa *Glomerella cingulata* (Stoneman) Spauld. şi H. Schrenk, prezintă acervuli izolaţi sau grupaţi, de culoare cenuşiu – negricioasă. Setele sunt absente sau neevidente, mai mici decât masa conidială, neseptate sau cu două septe, trichiforme şi retezate la capete.

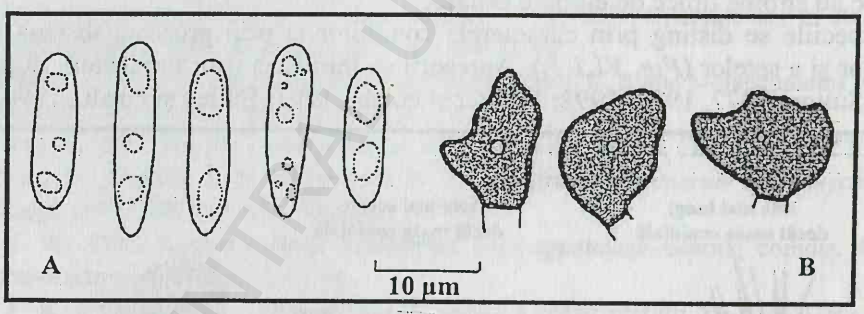


*Fig. VI.1.2. – **Colletotrichum gloeosporioides***: A. conidii; B. apresorii (Sutton, 1980)

Masa conidială este de culoare albă până la portocalie. Conidiile sunt hialine, unicelulare, drepte, ovale, oblongi sau cilindrice şi rotunjite la capete, de 6 – 15 x 3 – 5 µm (Kulshrestha şi colab., 1976).

C. gloeosporioides produce *antracnoza căpşunului* (putregaiul bazei tulpinii, ofilirea stolonilor), *antracnoza la mango*, *putregaiul amar al merelor* (Agrios, 2005) ş.a.

Această specie de *Colletotrichum* prezintă importanţă şi pentru faptul că are forme specializate care parazitează diferite specii de buruieni, de aceea au fost foarte bine studiate şi multe sunt în curs de a deveni ierbicide biologice sau micoherbicide (*Tabelul VI.1.3.*).

Tabelul VI.1.3.

Forme specializate ale speciei *Colletotrichum gloeosporioides* utilizate pentru producerea de micoherbicide (după Templeton, 1992; Şesan, 1997)

Forma specializată	Buruiana-țintă / Familia
Colletotrichum gloeosporioides f.sp. *jussiaeae*	*Jussiaea decurrens* / Familia Onagraceae
C. gloeosporioides f.sp. *cuscutae*	*Cuscuta* spp. / Familia Cuscutaceae
C. gloeosporioides f.sp. *hyperici*	*Hypericum perforatum* / Familia Hypericaceae
C. gloeosporioides f.sp. *clidemae*	*Clidemia hirta* / Familia Melastomaceae
C. gloeosporioides f.sp. *campyloposum*	*Arceuthobium campylopodum* / Familia Loranthaceae
C. gloeosporioides f.sp. *hakeae*	*Hakea sericea* / Familia Proteaceae
C. gloeosporioides	*Ludwigia adscendens* / Familia Onagraceae

C. gloeosporioides f. sp. *aechynomenes* Daniel este deja folosită la obținerea micoherbicidului comercial Collego®, utilizat în culturile de orez şi soia pentru combaterea buruienii *Aeschynomene virginica* Britton. Stern şi Poggenb., familia Fabaceae (Şesan, 1997).

C. gloeosporioides f. sp. *malvae* este materialul biologic de bază al micoherbicidului BioMal, folosit pentru combaterea buruienilor Malvaceae [*Malva pussila* Sm., *M. neglecta* Wallr., *M. parviflora* Huds., *Abutilon theophrasti* Medik, *Althaea rosea* (L.) Cav.], din culturile de linte, in, grâu ş.a. (Manoliu şi colab., 1996; Şesan, 1997).

C. gloeosporioides f. sp. *cuscutae* intră în compoziția micoherbicidelor Lubao 1 şi 2, folosite în culturile de soia pentru combaterea speciilor de *Cuscuta* (Şesan, 1997).

Colletotrichum dematium (Pers.) Grove
J. Bot., London **56**: 341 (1918)

Este o specie polifagă, ce produce *antracnoză* (*pătarea frunzelor*) la numeroase plante; a fost izolată de pe seminţe de *Capsicum annuum* L., *C. frutescens* L., *Vigna sinensis* End., *Hibiscus cannabinus* L., *Tropaeolus majus* L., *Abelmoschus esculentus* Moench, *Oryza sativa* L., *Glycine max* L. ş.a. (Kulshrestha şi colab., 1976); prezintă conidiomate (acervuli) solitare sau în grupuri, întunecate şi cu numeroase sete rigide, brun-negricioase până la negru întunecat, mai lungi decât masa conidială (*Fig. VI.1.3.*), neseptate sau cu 1 până la 9 septe; masa conidială este de culoare albă până la portocalie sau olivacee; conidiile hialine, fusoide sau falcate, cu extremităţile rotunjite sau uşor subţiate, de 18–30 x 3,0–5,0 µm; apresorii subglobulare şi elipsoidale; formează scleroţi bruni, abundenţi.

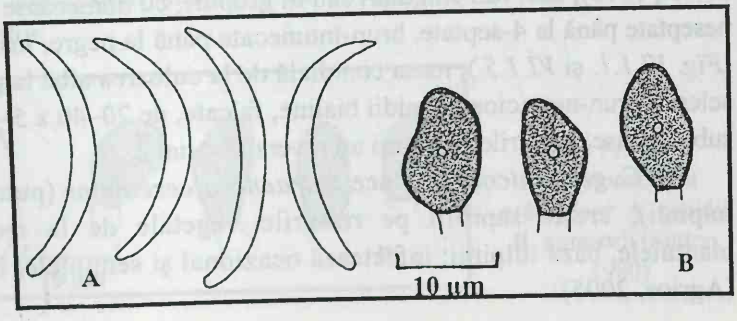


Fig. VI.1.3. – ***Colletotrichum dematium***: **A.** conidii, **B.** apresorii (Sutton, 1980)

Colletotrichum coccodes (Wallr.) S. Hughes
Can. J. Bot. 36: 754 (1958)
[***C. atramentarium*** (Berk. şi Broome) Taubenh., *Mem. N.Y. bot. Gdn* 6: 549 (1916)]

Este o specie polifagă, cu forme specializate pe plante gazdă din familia Solanaceae (cartof, tomate, ardei); la cartof se află localizat la baza tulpinii şi pe rădăcini şi produce *putregaiul uscat şi veştejirea plantelor* (Dumitraş şi Şesan, 1988); conidiomate ce formează conidii setoase şi cilindrice, fusiforme, drepte, de 15–24 x 3–5 µm (*Fig. VI.1.4.*); apresorii subglobuloase sau uşor lobate, brune; formează numeroşi scleroţi negricioşi în cultură.

A mai fost izolat de pe *Lycopersicum esculentum* Mill., *Solanum dulcamara* L., *Medicago tribuloides* Desr., *M. sativa* L. ş.a., de pe specii de muşchi (*Mnium undulatum* (L.) Hedw.) şi din sol (Sutton, 1980).

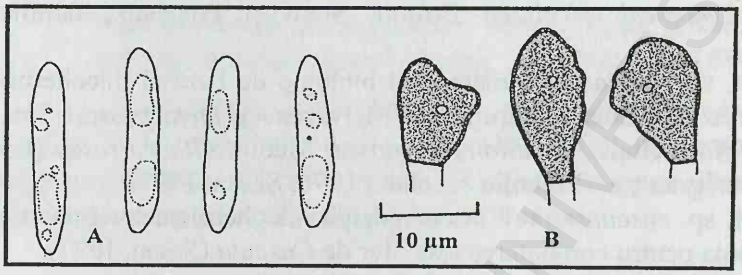


Fig. VI.1.4. – ***Colletotrichum coccodes***: **A.** conidii, **B.** apresorii (Sutton, 1980)

Unele izolate de *C. coccodes* sunt active în distrugerea unor buruieni, cum este *Abutilon theophrasti* Medik., ele fiind condiţionate în micoherbicidul Velgo, recomandat pentru combaterea biologică a acestei buruieni în culturile de soia şi de porumb (Şesan, 1997).

Colletotrichum graminicola (Ces.) G.W. Wilson
Phytopathology 4: 110 (1914)

Este o specie cu numeroşi subtaxoni paraziţi pe graminee [*Zea*, *Sorghum*, *Saccharum officinarum* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B.], dar şi pe alte specii; a fost izolat şi de pe seminţe de *Phaseolus mungo* L. şi *Vigna sinensis* End. (Kulshrestha şi colab., 1976); acervuli singulari sau în grupuri, cu numeroase sete trichiforme, abundente, neseptate până la 4-septate, brun-întunecate până la negre, mai lungi decât masa conidială (*Fig. VI.1.1.* şi *VI.1.5.*); masa conidială de la culoarea albă la portocalie sau roz; formează scleroţi brun-negricioşi; conidii hialine, falcate, de 20–40 x 5–7 µm; apresorii piriforme şi subgloboase; culturile pe medii au reversul roşiatic.

C. graminicola produce *antracnoza cerealelor* (putregaiul rădăcinilor şi bazei tulpinii); creşte saprofit pe resturile vegetale de la recoltarea cerealelor, atacă plantulele, baza tulpinii; infectează ocazional şi seminţele, în care iernează ca miceliu (Agrios, 2005).

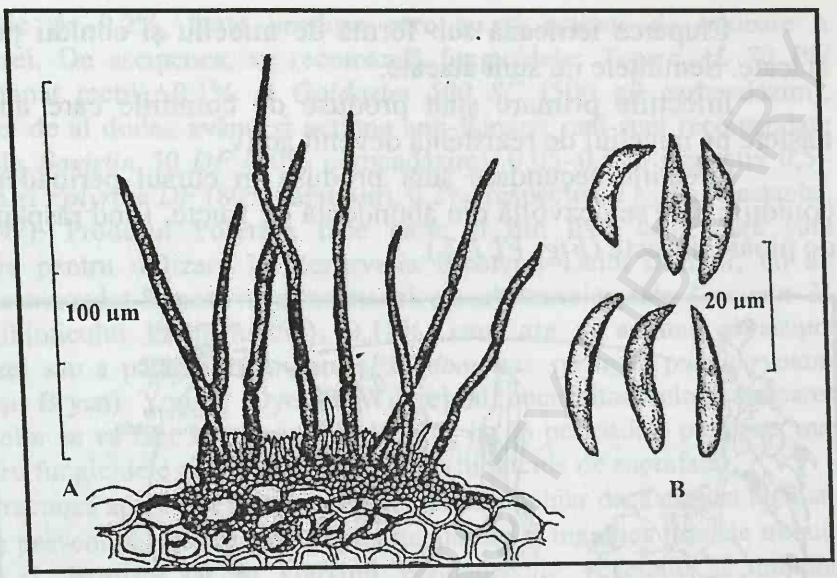


Fig. VI.1.5. – ***Coletotrichum graminicola***: A. acervul; B. conidii (White, 1999)

Colletotrichum orbiculare (Berk. şi Mont.) Arx
Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Vetenschappen to Amsterdam 51(3): 112 (1957),
syn. ***C. oligochaetum*** Cavara, Saccardo's Syll. Fung. X: 469; XII: 121; XIX: 370; ***C. lagenaria*** (Pass.) Ellis şi Halst.], cu teleomorfa ***Glomerella lagenaria*** (Pass.) F. Stevens

Parazitează plantele din familia Cucurbitaceae: pepeni galbeni şi verzi, castraveţi, dovleci, dovlecei, cauzând *antracnoza cucurbitaceelor*. Se manifestă prin pete neregulate, iniţial de culoare galben-verzuie, ulterior roz-gălbuie în partea mediană, ca urmare a formării lagărelor de conidiofori cu conidii. Frunzele atacate se zbârcesc şi se usucă. Pete asemănătoare celor de pe frunze, pot apare şi pe tulpini. Pe fructe apar pete ± circulare, la început gălbui, apoi brune-cenuşii, adâncite în epicarp, ţesuturile atacate se înmoaie şi putrezesc. În dreptul petelor, se formează subcuticular, lagăre de conidiofori cu conidii. Atacul pe fructe este cel mai păgubitor.

Conidioforii sunt simpli, hialini, neseptaţi, scurţi şi poartă terminal, fiecare, câte o conidie ovoidă sau cilindrică, unicelulară, de 11,5–18,0 x 3,5–6,0 µm (*Fig. VI.1.6.*); printre conidiofori, se găsesc 1–5 peri lungi, bruni, septaţi, de 80–180 µm lungime, mai dilataţi la bază. Acervulii sunt iniţial acoperiţi de cuticulă, ce se rupe ulterior sub presiunea dezvoltării conidiilor.

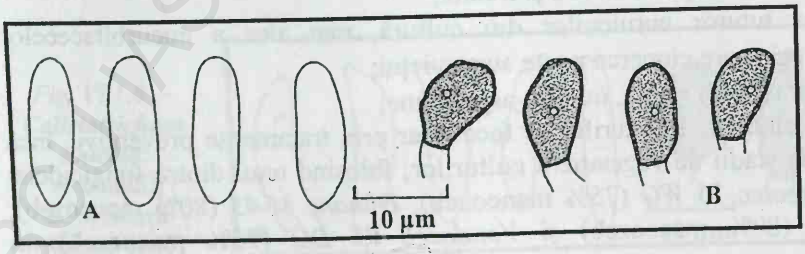


Fig. VI.1.6. – ***Colletotrichum orbiculare***: A. conidii, B. apresorii (Sutton, 1980)

Ciuperca iernează sub formă de miceliu şi conidii pe resturile de plante atacate. Semințele nu sunt atacate.

Infecțiile primare sunt produse de conidiile care au iernat sau au luat naştere pe miceliul de rezistență devenit activ.

Infecțiile secundare sunt produse în cursul perioadei de vegetație, prin conidiile care se dezvoltă din abundență pe fructe, fiind răspândite de vânt, stropii de ploaie, insecte (*Fig. VI.1.7.*).

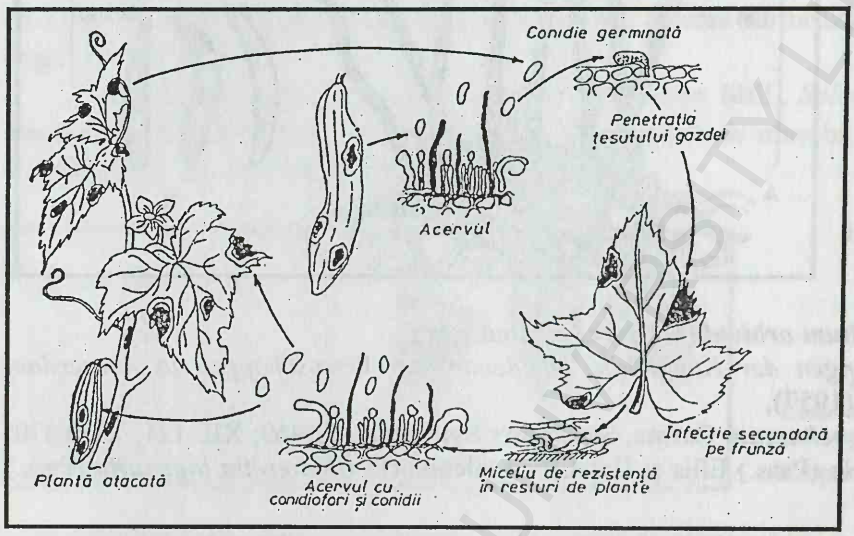


Fig. VI.1.7. – Ciclul biologic la ***Colletotrichum lagenaria*** (Eliade şi colab., 1983)

Conidiile germinează în apă după 8 ore la temperatura optimă de 21–26°C, cea minimă fiind de 6°C, iar maxima de 34°C.

Izolate de *C. orbiculare* sunt utilizate pentru prepararea micoherbicidelor active față de *Xanthium spinosum* L., buruiană nedorită în culturi (Şesan, 1997).

Combaterea antracnozei cucurbitaceelor (*Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, 2004; Puşcaşu, 2005; *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedința Comisiei Interministeriale de Omologare*, 2007 a, b):

Pentru a evita pierderile pe care le produce antracnoza la cucurbitacee, este necesar să se ia toate măsurile care să oprească apariția bolii, şi anume:

- ✓ cultivarea cucurbitaceelor numai în cadrul unei rotații cât mai largi;
- ✓ utilizarea de sămânță sănătoasă şi tratată;
- ✓ distrugerea tuturor buruienilor din cultură, mai ales a cucurbitaceeelor spontane, prin care ciuperca poate supraviețui;
- ✓ irigarea numai prin rigole, nu prin aspersiune;
- ✓ protejarea chimică a culturilor se face doar prin tratamente preventive, încă din primele stadii de vegetație a culturilor, folosind unul dintre fungicidele: *Dithane Neotec 75 WG* (75% mancozeb), *Dithane M-45* (80% mancozeb), *Vondozeb* (80% mancozeb) şi *Vondozeb 75 DG* (75% mancozeb), în

concentrație de 0,2%, toate produse care au și acțiune de inhibare a alternariozei. De asemenea, se recomandă fungicidele: *Topsin AL 70 PU* (70% tiofanat metil), 0,1% și *Goldazim 500 SC* (500 g/l carbendazim), 0,15%, cel de al doilea având și acțiune anti-făinare; mai sunt recomandate fungicidele *Bavistin 50 DF* (50% carbendazim), 0,05–0,1%, respectiv 0,5–1,0 kg/ha și *Polyram DF* (80% metiram), 0,2%, respectiv, 2 kg/ha (Costache, 1991–1997). Produsul Polyram face parte și din lista celor care sunt omologate pentru utilizare în Rezervația Biosferei Delta Dunării; un alt produs recomandat împotriva antracnozei cucurbitaceelor este *Kasumin 2L* (2% antibioticului kasugamycin), 0,15%, care are și acțiune și asupra bacteriozei sau a pătării unghiulare [*Pseudomonas syringae* pv. *lacrymans* (Smith și Bryan) Young, Dye și Wilkie] al cucurbitaceeelor; aplicarea fungicidelor se va face la interval de 10 zile, iar în perioadele ploioase, mai des pentru fungicidele pe bază de mancozeb (fungicide de suprafață);

✓ dacă antracnoza apare în culturile de cucurbitacee, chiar dacă au fost aplicate măsurile preventive, atunci plantele foarte atacate și mai ales fructele trebuie adunate și distruse, iar la sfârșitul perioadei de vegetație se impune desființarea culturii și arderea organelor bolnave.

Colletotrichum linicola Pethybr. și Laff.
Scientific Proc. R. Dublin Soc., N.S. **15** (no. 30): 368 (1918)
syn. ***Colletotricum lini*** (Westerd.) Tochinai, *J. Coll. Agric., Hokkaido Imp. Univ.* 14(4): 176 (1926)

Produce *antracnoza inului*, în toate fazele de vegetație a plantei. Pe plantule, pe cotiledoane, apar pete mici, galbene-portocalii, apoi delimitate de o margine mai întunecată, după care petele se decolorează, iar plantulele se brunifică în întregime, se veștejesc, cad la pământ și pier. La plantele mature, pe toate organele, frunze, tulpini, flori, capsule, apar pete brune-deschis, cu marginea roșiatică, care conduc la uscare. Capsulele atacate cresc asimetric, semințele sunt șiștave, fără luciu, zbârcite, cu facultatea germinativă redusă.

Acervulii se formează mai ales grupați, rar solitari; setele sunt numeroase, dar, de obicei, una singură emerge din centrul masei conidiale, fiind mai mare decât masa conidială; conidioforii ciupercii sunt scurți, simpli, hialini; conidioforii poartă conidii unicelulare, scurt-cilindrice, falcate, de 14–21 x 2–6 µm, drepte sau ușor curbate, hialine, alantoide. În lagărul de conidiofori, se află din loc în loc peri (sete) rigizi, septați, brun-închiși, 2–8–septate, de 90–180 x 3–4 µm (*Fig. VI.1.8.*).

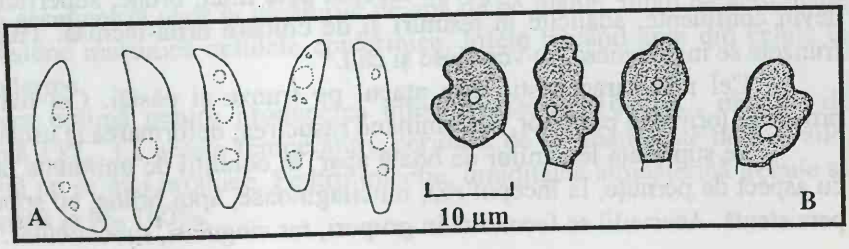


Fig. VI.1.8. – ***Colletotrichum linicola***: **A.** conidii, **B.** apresorii (Sutton, 1980)

Colletotrichum acutatum J.H. Simmond
Quuensland J. agric. Anim. Sci. **25**: 178A (1968), cu teleomorfa ***Glomerella acutata*** Guerber şi J.C. Correll

Produce *antracnoza căpşunului* (pătarea neagră a frunzelor, putregaiul fructelor), *antracnoza fructelor de mango*, *putregaiul amar al merelor* ş.a. (Agrios, 2005) sau răsucirea terminală a plantulelor de *Pinus elliotti* Engelm. în Australia, Noua Zeelandă (Sutton, 1980). A mai fost izolat şi de pe *Capsicum*, *Delphinium*, *Carica papaya* L., *Lycopersicum esculentum* Mill. (Sutton, 1980).

Acervulii se formează mai mult solitari, foarte rar în grupuri; setele sunt absente sau numeroase, brun-negre, minuscule, mai mici decât masa conidială (*Fig. VI.1.1.* şi *VI.1.9.*), care este portocaliu–strălucitoare.

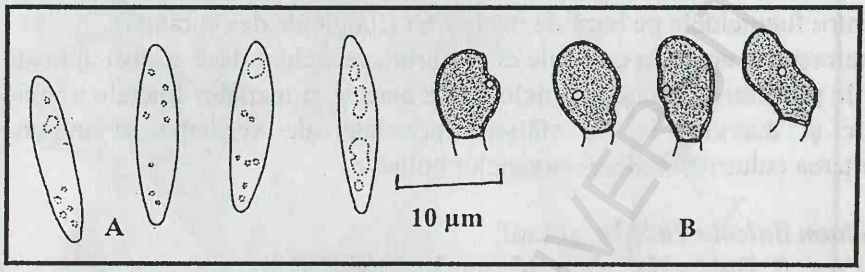


Fig. VI.1.9. – ***Colletotrichum acutatum***: **A.** conidii; **B.** apresorii (Sutton, 1980)

Conidiile sunt hialine, unicelulare, cilindrice sau fusiforme, drepte, cu vârful ascuţit, de 6–12 x 2–3 µm; prezintă numeroase sete trichiforme, brun-negre, 1-4-septate, de 30–90 x 3–6 µm.

Colletotrichum lindemuthianum (Sacc. şi Magnus) Briosi şi Cavara
I Funghi parassiti delle Piante Coltivate ed Utili Essicati, Delineati e Descriti, **Fasc., II**: no.50 (1889), cu teleomorfa ***Glomerella lindemuthiana*** Shear

Produce *antracnoza fasolei* (Şesan, 1982; Smith şi colab., 1988; Baicu şi Şesan, 1996; Agrios, 2005). Seminţele provenite din păstăi infectate prezintă pete gălbui, care devin în timp brune; pe seminţe mai apar necroze, brunificări, decolorări şi creşterea permeabilităţii tegumentului seminal ca urmare a necrozelor; din seminţele infectate iau naştere plantule care nu reuşesc să supravieţuiască, ele pierind înainte de emergenţă. Plantulele care reuşesc totuşi să străbată stratul de sol au la început o dezvoltare aparent normală, dar, ulterior, încep să apară pe cotiledoane sau hipocotil pete circulare, adâncite în ţesut, brun-roşietice, mărginite de o dungă roşietică.

Pe tulpini şi peţioli, apar la început pete mici, brune, superficiale, pete care apoi devin confluente, adâncite în ţesuturi şi de culoare brun-închisă. Tulpinile rămân mici, frunzele se îngălbenesc, se veştejesc şi cad.

Cel mai caracteristic este atacul pe frunze şi păstăi. Cel mai grav este atacul produs la formarea păstăilor, determinând răsucirea, deformarea şi uscarea acestora.

Pe suprafaţa leziunilor de boală apar, în condiţii de umiditate, acervulii ciupercii, cu aspect de pernuţe, la început roz, mucilaginoase, apoi brune, cu sporulare puternică şi persistentă. Acervulii se formează în grupuri, rar singulari, subcuticular.

Conțin între 3 și 20 de sete, drepte sau ușor curbate, cu vârfuri ascuțite, 1–4–celulare, brun-negricioase, mai lungi (40–110 x 4–6 µm) decât masa conidială (*Fig. VI.1.1.* și *VI.1.10.*), de culoare portocalie. Setele sunt trichiforme, de culoare brun-deschisă până la brun-închisă, 2–5–septate, de 40–120 x 2–6 µm (Șesan, 1982).

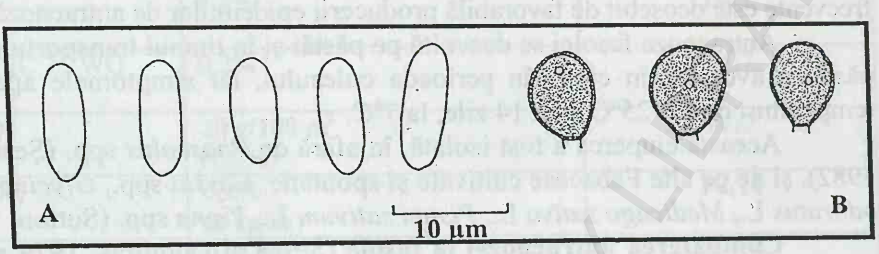


Fig. VI.1.10. – ***Colletotrichum lindemuthianum***: A. conidii; B. apresorii (Sutton, 1980)

Conidioforii sunt simpli, neramificați, hialini, cilindrici, neseptați, de 20–25 x 3,5–4,5 µm și poartă terminal câte o conidie. Conidiile sunt hialine, oblongi, unicelulare, drepte, cu vârfurile rotunjite, de 9–23 x 3,0–6,5 µm.

Ciclul biologic la *C. lindemuthianum* (*Fig. VI.1.11.*). Parazitul se transmite de la un an la altul prin miceliul de rezistență care supraviețuiește pe resturile vegetale și în sămânță. Când semințele infectate germinează, leziunile de pe cotiledoane servesc ca sursă de infecție secundară.

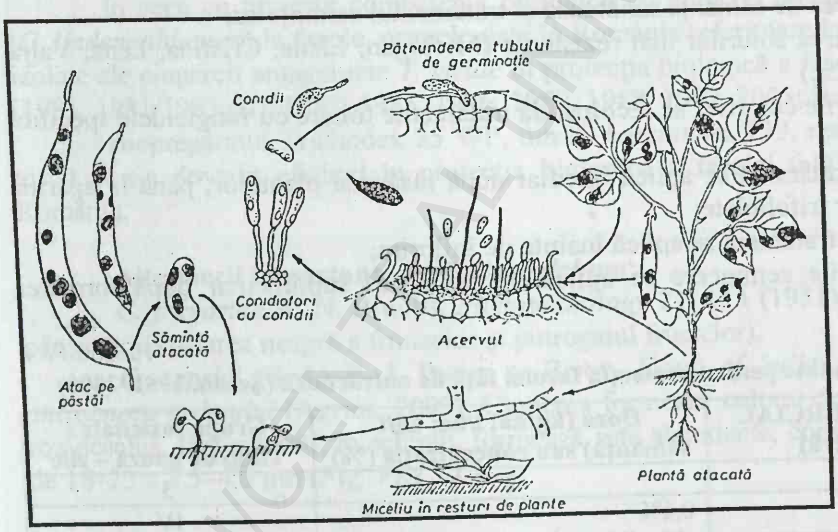


Fig. VI.1.11. – Ciclul biologic la ***Colletotrichum lindemuthianum*** (Eliade și colab., 1983)

Infecțiile secundare repetate sunt produse de conidiile răspândite de apa de ploaie și insecte. Acestea germinează ușor în picăturile de apă de pe plante, tubul de germinație penetrând prin presiune mecanică celulele epidermice, hifele trecând apoi din celulă în celulă prin plasmoderme.

Temperatura optimă pentru producerea infecției este de 16–20°C, maximă de 27°C și cea minimă 13°C. La aceste temperaturi, perioada de incubație este de 5–9 zile. Peste 30°C, infecția nu se mai produce. Pentru infecție, umiditatea atmosferică trebuie să fie de peste 90% până la 98–100%.

Pentru diseminarea ciupercii sunt necesare 2–3 zile ploioase, corelate cu temperaturi medii de 20°C. Aceasta este favorizată şi de lucrările tehnologice din culturile de fasole efectuate pe timp de ploaie sau când roua este prezentă pe frunze, prin contactul masei de spori cu omul, animalele sau uneltele. O vreme ploioasă, care se repetă la intervale frecvente este deosebit de favorabilă producerii epidemiilor de antracnoză la fasole.

Antracnoza fasolei se dezvoltă pe păstăi şi în timpul transportului. Infecţia acestor păstăi a avut loc în câmp în perioada culesului, iar simptomele apar după 5 zile, la temperaturi de 22–25°C şi în 14 zile, la 7°C.

Această ciupercă a fost izolată, în afară de *Phaseolus* spp. (Şesan şi Ciurdărescu, 1982), şi de pe alte Fabaceae cultivate şi spontane: *Cassia* spp., *Glycine max* L., *Lathyrus odoratus* L., *Medicago sativa* L., *Pisum sativum* L., *Vigna* spp. (Sutton, 1980).

Combaterea antracnozei la fasole (Şesan şi Dumitraş, 1979 a, b; Şesan, 1981, 1981/1983/ I şi II, 1982, 1983, 1985, 1986, 1987, 1988, 1992, 2005; Şesan şi Ciurdărescu, 1982; Baicu şi Şesan, 1996; *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, 2004; *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţele Comisiei Interministeriale de Omologare*, 2007 a, b; Rotaru, 2006 ş.a.) se face preventiv şi curativ.

Dintre măsurile preventive, mai importante sunt:

(i) rotaţia de 3–4 ani a culturilor;
(ii) arătura adâncă de toamnă;
(iii) folosirea de sămânţă sănătoasă şi tratamentul seminţelor;
(iv) cultivarea soiurilor mai rezistente (Michigan, Elena, Cristina, Lena, Valja, Olga ş.a.)

Dintre măsurile curative, se recomandă tratamente foliare cu fungicidele specifice din *Tabelul VI.4.*:

- ✓ primul tratament se aplică imediat după răsărirea plantelor, până la apariţia frunzelor trifoliolate;
- ✓ al doilea tratament se aplică înainte de înflorire;
- ✓ în culturile semincere se aplică un tratament suplimentar după formarea păstăilor.

Tabelul VI.4.

Fungicide recomandate pentru protecţia fasolei faţă de antracnoză (Şesan, 1981–2005)

PRODUSUL COMERCIAL (substanţa activă)	Doza (kg/ha; l/ha; kg/t sămânţă) sau concentraţia (%)	Grupa toxicitate / Timp de pauză – zile
1	2	3
BAVISTIN 50 DF (50% carbendazim)	0,1% (10 g/100 m^2)	IV
CAPTADIN 50 PU (50% captan)	0,25%	IV/14
CAPTAN 50 WP (50% captan)	0,25%	IV/14
CAPTAN 80 WP (80% captan)	0,18%	IV/14
CARBENDAZIM 500 SC (500 g/l carbendazim)	1,5 l/ha	IV/7

1	2	3
DEROSAL 50 SC (50% carbendazim) + DITHANE M-45 (80% mancozeb)	0,1% + 0,2%	IV/7
DITHANE M–45 (80% mancozeb)	0,2%	IV/7
DITHANE NEOTEC 75 WG (75% mancozeb)	0,2%	IV/7
MANCOZEB 800 (80% mancozeb)	20 g/100 m^2 (0,2%)	IV/7
MERPAN 80 WDG (80% captan)	0,2% (2 kg/ha)	IV/14
MERPAN 50 WP (50% captan)	0,25% (2,5 kg/ha)	IV/14
NOVOZIR MN 80 (80% mancozeb)	0,2%	IV/7
TOPSIN AL 70 PU (70% tiofanat metil)	0,1%	IV/7

Eficacitatea *in vitro* a sărurilor de cadmiu şi de cupru faţă de *C. lindemuthianum* a fost demonstrată de Crişan şi Crişan (1965).

În ceea ce priveşte combaterea biologică cu ciuperci antagoniste a antracnozei (*C. lindemuthianum*) la fasole, primele date în România referitoare la utilizarea diferitelor izolate ale ciupercii antagoniste *T. viride* în protecţia biologică a fasolei aparţin lui Şesan [1981, 1981/1983 (II), 1982, 1985, 1986, 1987, 1988, 1992, 2005; Baicu şi Şesan, 1996].

Biopreparatul Trichodex 25 WP, din *T. harzianum* T39, realizat în Israel, a fost testat şi s-a dovedit eficient în protecţia biologică a fasolei faţă de antracnoză şi în România.

Alte specii importante de *Colletotrichum*:

C. fragariae A. N. Brooks, *Phytopathology* **21**: 113 (1931), produce *antracnoza căpşunului* (pătarea neagră a frunzelor şi putregaiul fructelor).

C. capsici (Syd.) E. J. Butler şi Bisby, *Fungi of India*: 152 (1931), produce *antracnoza ardeiului* (Agrios, 2005). Ciuperca formează colonii de culoare albă până la roz-deschis, fără scleroţi; în schimb, formează sete abundente, conidii falcate, fusiforme, de 18–23 x 3,5–4,0 µm (*Fig. VI.1.12.*).

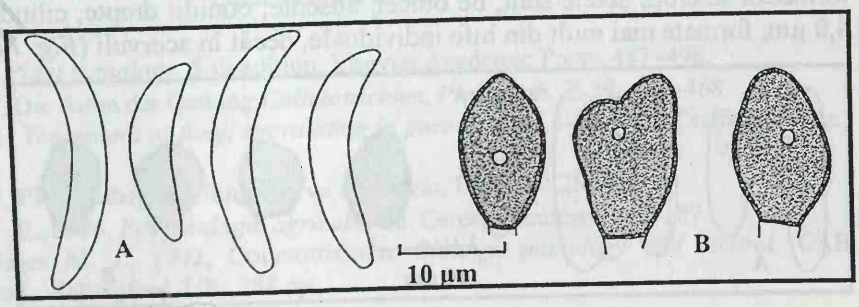


*Fig. VI.1.12. – **Colletotrichum capsici***: A. conidii; B. apresorii (Sutton, 1980)

C. circinans (Berk.) Voglino, *J. Agric. Res.*, Washington **20**: 693 (1921), produce *antracnoza cepei*, se dezvoltă pe bulbi, pe catafile, mai ales pe ceapa albă; acervulii sunt de culoare crem până la ocru, cu setele negre, vizibile cu lupa (Agrios, 2005); formează abundent scleroți; conidii falcate, fusiforme, de 19–21 x 3,5 µm (*Fig. VI.1.13.*).

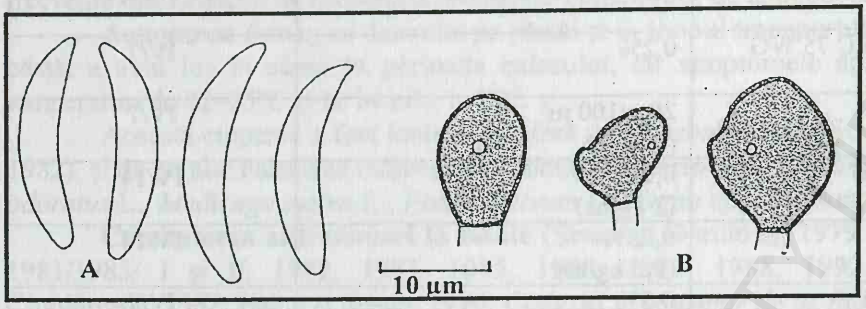


Fig. VI.1.13. – ***Colletotrichum circinans:*** **A.** conidii; **B.** apresorii (Sutton, 1980)

A fost izolat de pe *Allium cepa* L., *A. tuberosum* Roxb., *A. fistulosum* L. (Sutton, 1980).

C. crassipes (Speg.) Arx, *Verh. K. Akad. Wet.*, tweede sect. **51**(3): 77 (1957), este o specie polifagă, uneori parazită, cu acervuli fără sete, cilindrici, cu conidii drepte, cilindrice, ± largi, de 20–35 x 6–8 µm, cu apresorii lobate (*Fig. VI.1.14.*).

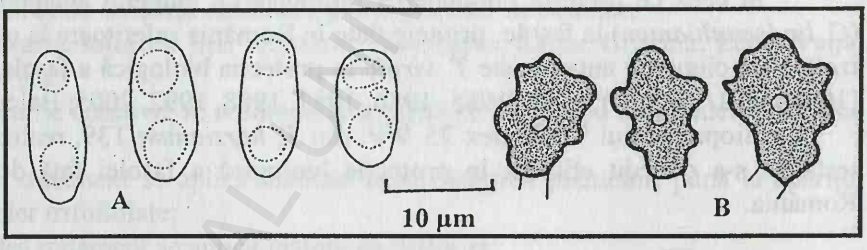


Fig. VI.1.14. – ***Colletotrichum crassipes***: **A.** conidii; **B.** apresorii (Sutton, 1980)

A fost izolată de pe numeroase genuri de plante: *Alocasia*, *Amaryllis*, *Cattleya*, *Croton*, *Cymbidium*, *Dendrobium*, *Euphorbia*, *Hevea brassiliensis* Muell., *Piper*, *Saccharum officinarum* L., *Theobroma cacao* L., *Vanda* etc. (Sutton, 1980).

C. coffeanum F. Noack produce *antracnoza cafelei*; ciuperca distruge boabele verzi de cafea, uneori pagubele putând ajunge de la 20 la 80%; produce ulcerații pe tulpini („canker") și ofiliri („wilt") ale tulpinilor.

Coloniile ciupercii sunt de culoare cafenie, uneori cenușie cu centrul luminos; nu formează scleroți; setele sunt, de obicei, absente; conidii drepte, cilindrice, de 12,5–19 x 4,0 µm, formate mai mult din hife individuale, decât în acervuli (*Fig. VI.1.15.*).

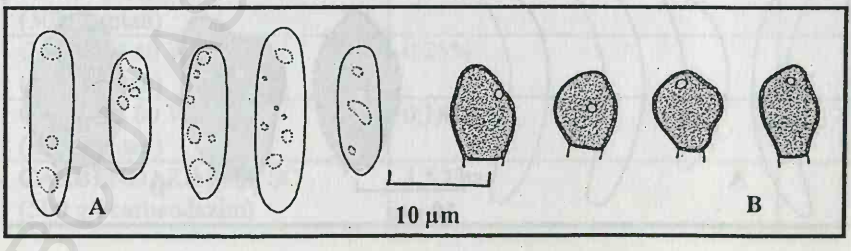


Fig. VI.1.15. – ***Colletotrichum coffeanum***: **A.** conidii; **B.** apresorii (Sutton, 1980)

C. musae (Berk. şi M.A. Curtis) Arx, *Verh. K. Akad. Wet.*, tweede sect. **51**(3): 107 (1957), parazitează specii de palmieri din genul *Musa*. Coloniile ciupercii sunt abundente, cu miceliul de culoare albă, care devine în timp de culoare cenuşie, cu mase conidiale de culoarea scorţişoarei; nu formează scleroţi; setele sunt absente; conidiile sunt drepte, cilindrice, obtuse la vîrf, de 12–17 x 4,5–5,5 µm (*Fig. VI.1.16.*).

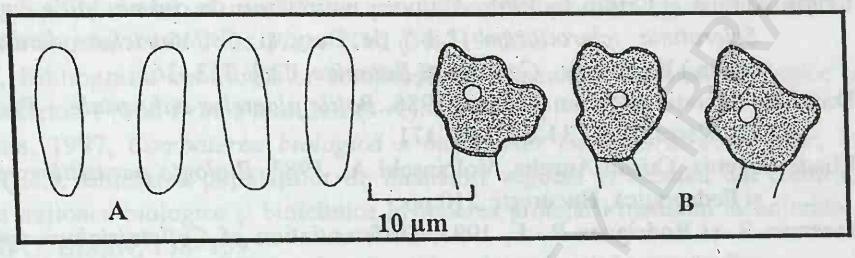


Fig. VI.1.16. – ***Colletotrichum musae*: A.** conidii; **B.** apresorii (Sutton, 1980)

C. truncatum (Schwein.) Andrus şi W.D. Moore, *Phytopathology* **25**: 121 (1935), formează colonii de culoare brun–închisă şi scleroţi abundenţi; masa conidială este de culoarea mierei; setele sunt abundente; conidii falcate, obtuze la vârf, de 15,5–24,0 x 3,5–4,0 µm (*Fig. VI.1.17.*).

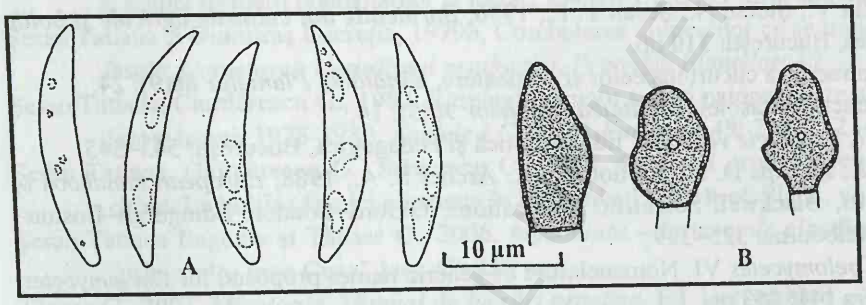


Fig. VI.1.17. – ***Colletotrichum truncatum:*** **A.** conidii; **B.** apresorii (Sutton, 1980)

A fost izolat de pe numeroase genuri de plante (*Arachis*, *Amaranthus*, *Glycine*, *Lotus*, *Medicago*, *Mimosa*, *Phaseolus*, *Pisum*, *Onobrychis*, *Trifolium*), mai ales din familia Fabaceae (Sutton, 1980).

Ciuperca *C. truncatum* este un parazit foarte activ pe *Sesbania exaltata* (Rafin.) Cory din familia Fabaceae, de aceea a este folosită pentru prepararea unui micoherbicid (Şesan, 1997).

BIBLIOGRAFIE

Agrios G. N., 2005, *Plant pathology*, 5-th edition, Elsevier Academic Press: 487–498.

Arx J. A. von, 1957, Die Arten der Gattung *Colletotrichum*, *Phytopath. Z.* **29**: 413–468.

Arx J. A. von, 1981, *The genera of fungi sporulating in pure culture*, 3-rd ed., J. Cramer, Vaduz., 424 pp.

Arx J. A. von, 1987, Plant pathogenic fungi, *Nova Hedwigia*, Beih. **87**: 288 pp.

Baicu T. şi Şesan T. E., 1996, *Fitopatologie agricolă*, Ed. Ceres, Bucureşti: 185–187.

Bailey J. A. şi Jeger M. J., 1992, Colletotrichum. *Biology, pathology and control*, CAB International, Wallingford, UK: 388 pp.

Baxter A. P. şi Westhuizen G. C. A. van der, 1984, A synoptic key to South African isolates of *Colletotrichum*, *S.Afr.J. Bot.* **3**: 265–266.

Baxter A. P., Westhuizen G. C. A. van der şi Eicker A., 1983, Morphology and taxonomy of South African isolates of *Colletotrichum*, *S.Afr.J. Bot.* **2**: 259–289.

Costache M., 1991–1997, Protecţia culturilor de legume şi flori cu produse BASF: 30 pp.

Crişan Aurelia şi Crişan I., 1965, Acţiunea unor săruri de cadmiu şi de cupru asupra ciupercilor *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary şi *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Br. et Cav., *Contribuţii Botanice*, Cluj: 353–361.

Dumitraş Lucreţia & Şesan Tatiana, 1988, *Bolile plantelor industriale – Prevenire şi combatere*, Ed. Ceres, Buc., 34–36, 168–171.

Eliade Eugenia, Crişan Aurelia, Volcinschi A., 1983, *Biologia paraziţilor vegetali*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti: 210 pp.

Freeman S. şi Rodriguez R. J., 1995, Differentiation of *Colletotrichum* species responsible for anthracnose of strawberry by arbitrarily primed PCR, *Mycological Research* **99**: 510–504.

Gams W., Hoekstra E. S., Aptroot A. (Eds.), 1998, *CBS Course of Mycology*, Fourth Edition, Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn, Delft, The Netherlands, 74–81.

Kulsherestha D. D., Mathur S. B., Neergaard P., 1976, Identification of seed-borne species of *Colletotrichum*, *Friesia* **11**: 116–125.

Manoliu Al., Zanoschi V., Ştefan N., Şesan T. E., 1996, *Buruienile din culturile agricole şi bolile lor*, Ed. Ceres, Bucureşti: 310 pp.

Puşcaşu A., 2005, Antracnoza cucurbitaceelor şi combatere, *Sănătatea Plantelor* **88**(9): 24.

Rotaru V., 2006, Antracnoza fasolei, *Sănătatea Plantelor* **96**(5): 14.

Săvulescu Olga, 1967, *Patologie vegetală*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti: 543–545.

Smith J. M., Dunez J., Phillips D. H., Lelliott R. A., Archer S. A., 1988, *European handbook of plant diseases*, Blackwell Scientific Publications, Oxford–London–Edingurgh–Boston–Palo Alto–Melbourne: 325–329.

Sutton B. C., 1977, *Coelomycetes* VI. Nomenclature of generic names proposed for *Coelomycetes*, *Mycol. Papers* **141**: 253 pp.

Sutton B.C., 1980, The *Coelomycetes*, CMI, Kew, Surrey, England, 696 pp.

Sutton B.C., 1992, The genus *Glomerella* and its anamorph *Colletotrichum*, in Bailey J.A. şi Jeger M.J. (eds.), *Colletotrichum*: biology, pathology and control, CAB International, Wallingford: 26 pp.

Şesan Tatiana, 1981, Cercetări privind folosirea ciupercii *Trichoderma viride* Pers.: Fr. în combaterea parazitului *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Br. şi Cav. la fasole, *Lucr. celei de a VII-a Conf. Naţ. Prot. Plant.*, 8–10 sept. 1981, *Cluj-Napoca*: 106–111.

Şesan Tatiana, 1981/publ. 1983, Tratarea semințelor – element de integrare în combaterea bolilor fasolei. I. Ciuperci asociate cu sămânța de fasole şi combaterea lor prin tratamente chimice, *Studii şi Comunicări Ştiinţifice*, *Inst. Înv. Sup. Bacău*, 239–247.

Şesan Tatiana, 1981/publ. 1983, Tratarea semințelor – element de integrare în combaterea bolilor fasolei. II. Folosirea ciupercii *Trichoderma viride* Pers. ex Fr. în combaterea unor ciuperci ce se transmit prin sămânță şi sol, *Studii şi Comunicări Ştiinţifice*, *Inst. Înv. Sup. Bacău*, 249–254.

Şesan T., 1982, Ciuperci parazite care se transmit prin sămânța de fasole şi combaterea lor, *Red. Prop. Tehn. Agr.*, Bucureşti: 38 pp., 11 fig.

Şesan Tatiana, 1985, Cercetări privind prevenirea agenților patogeni ai semințelor şi plantulelor leguminoaselor pentru boabe prin mijloace biologice, *Lucr. celei de a IX-a Conf. Naţ. Prot. Plant.*, Bucureşti, 5–6 sept. 1985: 213–224.

Şesan Tatiana, 1986, Ciuperci cu importanţă practică în combaterea biologică a micozelor plantelor. *Trichoderma viride* Pers. ex S. F. Gray, *Red. Prop. Tehn. Agr.*, Bucureşti: 67 pp., 15 pl.

Şesan Tatiana, 1987, Spectrul de acţiune al ciupercii antagoniste şi micoparazite *Trichoderma viride* Pers. ex S. F. Gray, *Probl. Prot. Plant.*, XV (1): 19–56.

Şesan Tatiana, 1988, Stadiul actual al cercetărilor privind combaterea biologică a micozelor leguminoaselor anuale, *Probl. Prot. Plant.* XVI (3): 219–236.

Şesan Tatiana, 1992, Bibliografia contribuţiilor româneşti în domeniul combaterii biologice a micozelor plantelor, *Probl. Prot. Plant.* XX (1–2): 85–96.

Şesan Tatiana Eugenia, 1997, *Combaterea biologică a buruienilor cu ajutorul ciupercilor*, în Ciochia V. (Ed.), Limitarea populaţiilor de dăunători vegetali şi animali din culturile agricole prin mijloace biologice şi biotehnice în vederea protejării mediului înconjurător, Ed. DISZ TIPO, Braşov, 138–159.

Şesan Tatiana Eugenia, 2005, Bibliografia românească în domeniul combaterii biologice a micozelor plantelor, Al XVI-lea Simpozion Naţional de Micologie, Sinaia, 26–29 august 2004, *Sănătatea plantelor* (număr suplimentar), august 2005: 15–22.

Şesan Tatiana şi Dumitraş Lucreţia, 1979a, Efectul unor fungicide asupra unor ciuperci ale seminţei şi asupra formării nodozităţilor la fasole, *Analele I.C.D.P.P.* Bucureşti XV: 95–101.

Şesan Tatiana şi Dumitraş Lucreţia, 1979b, Combaterea ciupercilor ce se transmit prin sămânţa de fasole, *Cercetarea în sprijinul producţiei, Protecţia Plantelor*: 17

Şesan Tatiana, Ciurdărescu G., 1982, Răspândirea unor agenţi patogeni care au atacat seminţele de fasole în anii 1978-1980, *Analele I.C.C.P.T. Fundulea* 49: 205–212.

Şesan Tatiana, Ciurdărescu G., Stăncescu C., 1983, Cercetări privind prevenirea şi combaterea chimică a bolilor fasolei efectuate în România, Probl. Prot. Plant., vol. XI(1): 19–34.

Şesan Tatiana Eugenia şi Tănase C., 2006, *Mycobiota – Sisteme de clasificare*, Ed. Universităţii „Alexandru Ioan Cuza" Iaşi: 49–229 pp.

Tănase C., 2002, *Micologie. Manual de lucrări practice*, Ed. Universităţii „Alexandru Ioan Cuza" Iaşi: 114; 215–218.

Tănase C. şi Mititiuc M., 2001, *Micologie*, Ed. Universităţii „Alexandru Ioan Cuza" Iaşi: 235–252.

Tănase C. şi Şesan Tatiana Eugenia, 2006, *Concepte actuale în taxonomia ciupercilor*, Ed. Universităţii „Alexandru Ioan Cuza" Iaşi: 350–402.

Templeton G. E., 1992, Use of *Colletotrichum strains* as mycoherbicides, în Bailey J. A. şi Jeger M. J. (Ed.), *Colletotrichum*: biology, pathology and control, CAB International, Wallington, Oxon, UK: 358–380.

Walker J., Nikandrow A., Millar G. D., 1991, Species of *Colletotrichum* on *Xanthium* (*Asteraceae*) with comments on some taxonomic and nomenclatural problems in *Colletotrichum*, *Mycol. Res.*, 95: 1175–1193.

*** 2004, *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, MAPDR, Ed. G.E.E.A. S.A., Bucureşti: 332 pp.

*** 2007a, *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţele Comisiei Interministeriale de Omologare* (01.06.2003–01.12.2006), *Sănătatea Plantelor*, supliment ianuarie 2007, 104 pp .

*** 2007b, *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţa Comisiei Interministeriale de Omologare din data de 19.12.2006*, *Sănătatea Plantelor*, 105(2): 37–49.

*** http://www.indexfungorum.org/Index.htm

VI.2. Genul *Gloeosporium*

Speciile de ciuperci din genul *Gloeosporium* produc *antracnoza* diferitelor plante. Acest gen este considerat sinonim cu genul *Colletotrichum* (Sutton, 1980; *Index Fungorum*, 2001).

Gloeosporium ampelophagum (Pass.) Sacc., *Michelia* 1 (no. 2): 217 (1878), syn. *Sphaceloma ampelinum* de Bary, *Ramularia ampelophaga* Pass., produce *antracnoza viței-de-vie* sau *boala „ochi de pasăre"*, respectiv leziuni circulare pe frunze și lăstari, circumscrise de margini brun-închise, rotunjite sau unghiulare.

Acervulii ciupercii se produc pe leziunile exterioare, conțin numeroși conidiofori scurți, cilindrici, ce poartă conidii mici, hialine, de 3–6 x 2–8 µm, cu pereți mucilaginoși și 1–2 pete refringente (*Fig. VI.2.1.*). Ciuperca formează scleroți, organe de rezistență prin care iernează.

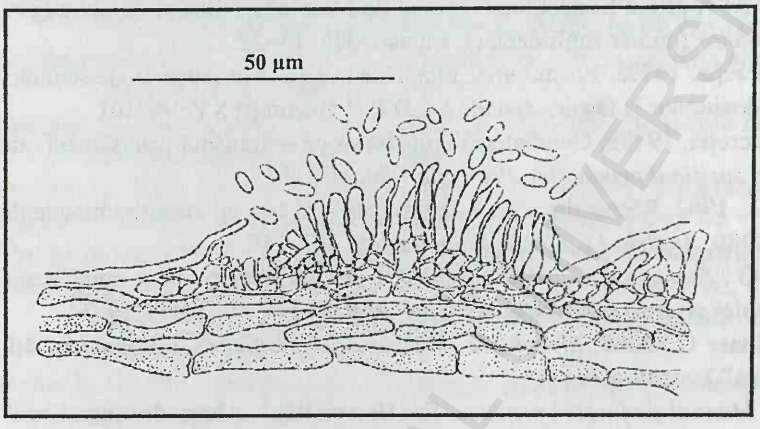


Fig. VI.2.1. – ***Gloeosporium ampelophagum:*** lagăr de conidiofori cu conidii (acervul) (Rădulescu și Rafailă, 1972)

Teleomorfa ciupercii este *Elsinoë ampelina* (de Bary) Shear, syn. *E. viticola* Raciborski, din familia Elsinoaceae, ordinul Myringiales al clasei Ascomycetes.

Ascele se formează în loculi piriformi în ascomate, au dimensiuni de 80–100 x 11–23 µm, conțin 8 ascospori de culoare brun-negricioasă, 4-celulari, de 29–35 x 4,5–7,0 µm, care germinează la 2–32°C (Mirică și Mirică, 1981; Mirică, 1988; Pearson și Goheen, 1988).

Bibliografie

Arx J. A. von, 1970, *A revision of the fungi classified as* Gloeosporium, J. Cramer, Lehre: 1–203.

Mirică I., 1988, *Anthracnose*, în Pearson C. și Goheen C., 1988, Compendium of grape diseases, APS Press: 18–19.

Mirică I. și Mirică Afrodita, 1981, *Antracnoza viței-de-vie și combaterea ei. Studiu monografic*, Ed. Ceres, București:162 pp.

Pearson C., Goheen C., 1988, *Compendium of grape diseases*, APS Press: 18–19.

Rădulescu E. și Rafailă C. (coordonatori), 1972, *Tratat de fitopatologie agricolă*, vol. IV, 312–421.

Sutton B. C., 1980, The *Coelomycetes*, CMI, Kew, Surrey, England: 696 pp.

VI.3. Genul *Marssonina*

Cuprinde specii ce se caracterizează prin formarea de acervuli subepidermali care conțin conidii bicelulare, hialine, ovale sau alungit-elipsoidale.

Marssonina mali Henn., *Bot. Mag.*, Tokyo **32**: 206 (1918), cu teleomorfa *Phyllachora pomigena* (Schwein.) Sacc., din familia Phyllachoraceae, ordinul Phyllachorales, clasa Ascomycetes, produce *pătarea brună a frunzelor de măr* la sfârșitul verii și toamna.

Simptomele sunt reprezentate prin pete mici, cu diametrul de 2–3 mm, de culoare brun-negricioasă. În dreptul acestor pete, pe partea superioară a limbului, se formează acervulii ciupercii, acoperiți de cuticulă (*Fig. VI.3.1.*).

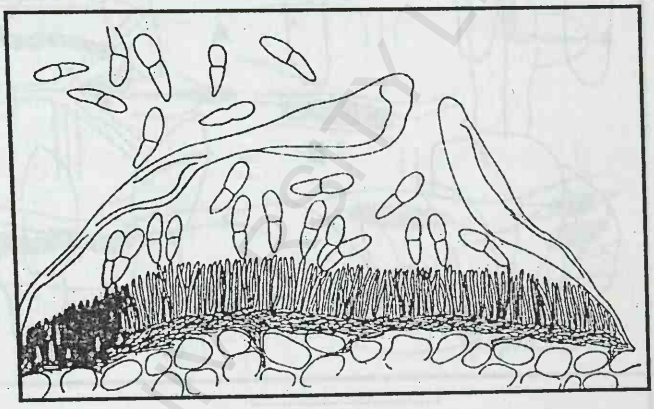


*Fig. VI.3.1. – **Marssonina mali**:* acervul cu conidiofori și conidii (Olga Săvulescu, 1967)

Conidioforii sunt drepți, hialini, neseptați, iar conidiile bicelulare, hialine, rotunjite la partea superioară, ușor strangulate în dreptul septei, de 14–20 x 4–6 µm (Olga Săvulescu, 1967).

Marssonina fragariae (Lib.) Kleb., *Haupt- und Nebenfruchtformen des Ascomyzeten* (Leipzig): 288 (1918), cu teleomorfa *Diplocarpon earlianum* (Ellis și Everh.) F.A. Wolf, din familia Dermateaceae, ordinul Helotiales, clasa Ascomycetes, produce *pătarea frunzelor de căpșun*. Ciuperca prezintă conidii curbate cu o bază truncată și apex acut (*Fig. VI.3.2.*), de 16,5–29,0 x 5,5–8,0 µm (Sutton, 1980).

A mai fost semnalată și pe *Potentilla* spp., *Rubus saxatilis* L., *Fragaria vesca* L., *F. virginiana* Duchesne, *F. grandiflora* Thuill., *F. moschata* Duch. ș.a. (Sutton, 1980; Maas, 1998; Șesan, 2006).

Marssonina rosae (Lib.) Died., *Kryptogamenflora der Mark Brandenburg und augrenzender Gebiete* **9**: 830 (1915), cu teleomorfa *Diplocarpon rosae* F. A. Wolf (familia Dermateaceae, ordinul Helotiales, clasa Ascomycetes), produce *pătarea neagră a frunzelor de trandafir*.

Simptome. Boala se manifestă pe frunze, stipele, sepale, petale, ramuri. Pe fața superioară a frunzelor se formează pete negricioase, uneori cu nuanță violacee, circulare, inițial de dimensiuni mici, cu aspect radiar și margini imprecis delimitate. În general, petele brune se observă pe fața superioară a frunzelor, mai puțin pe cea inferioară. Forma și aspectul radiar al petelor se datoresc creșterii radiare a miceliului, pornind din punctul de infecție. În condiții favorabile de umiditate și temperatură, numărul petelor la soiurile sensibile poate crește foarte mult, ele devin confluente, cuprinzând o suprafață foarte mare din limbul foliar.

B.C.U. "M. EMINESCU" IASI

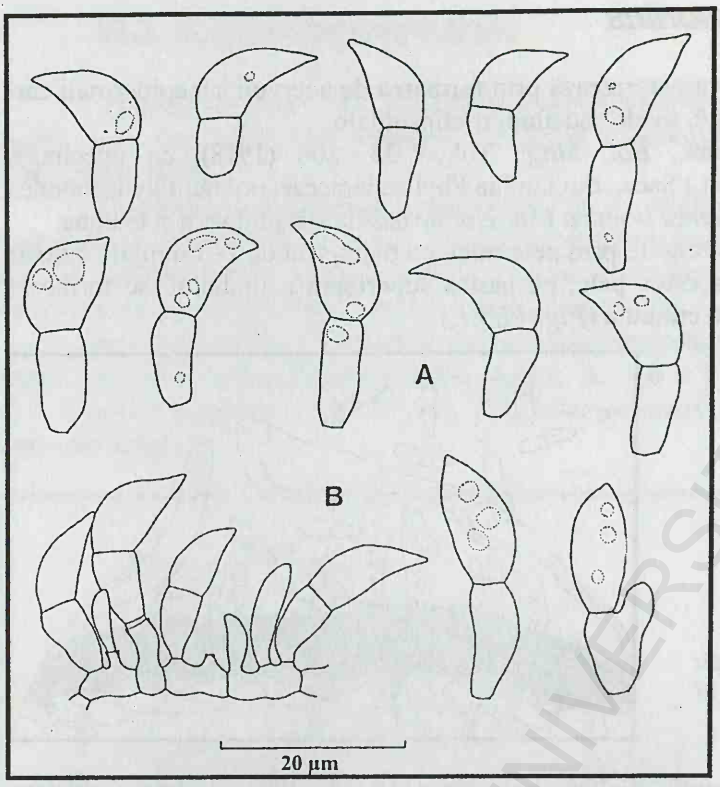


Fig. VI.3.2. – Marssonina fragariae: **A.** conidii; **B.** celule conidiogene şi conidii în dezvoltare (Sutton, 1980)

Într-o fază mai avansată a bolii, în centrul petelor, culoarea devine cenuşie-negricioasă, iar pe suprafaţa petelor brune apar puncte mici, proieminente, negre, vizibile cu ochiul liber, care sunt acervulii subcuticulari, ce erup ulterior.

Frunzele atacate se desprind şi cad, tufele se defoliază în plin sezon de vegetaţie, iar spre toamnă începe o nouă reînfrunzire, ducând la epuizarea plantei şi creşterea sensibilităţii la ger. Consecinţa este în anul următor o înflorire redusă sau absentă.

Declanşarea bolii începe din lunile mai–iunie. Pete negre apar şi pe ramurile tinere încă verzi, pe care se dezvoltă acervulii, ca puncte negre mici.

Pe stipele, sepale, petale, boala apare mai rar. În acest caz, petalele au pete mici, circulare, înconjurate de o zonă roşiatică. Pătarea brună atacă toate soiurile de trandafiri.

Agentul patogen este ciuperca *Marssonina rosae* (Lib.) Died., cu teleomorfa *Diplocarpon rosae* F. A. Wolf, din familia Dermateaceae, ordinul Helotiales, clasa Ascomycetes.

Miceliul ciupercii se dezvoltă subcuticular, apoi se răspândeşte în spaţiile intercelulare din ţesutul palisadic al frunzei. Filamentele miceliene alcătuiesc fascicule paralele, care se dezvoltă centrifug de la punctul de infecţie, la început incolore, apoi brune.

Pe filamentele miceliene se diferenţiază haustori, ce se observă în celulele epidermice şi palisadice. Modul de formare a haustorilor şi pătrunderea lor în celulele plantei gazdă au fost studiate în detaliu de către Alice Săvulescu (născută Aronescu) în teza sa de doctorat „*Diplocarpon rosae*: from spore germination to haustorium

formation", elaborată sub conducerea prof. B. O. Dodge la Universitatea din New York şi susţinută în anul 1934 (*Fig. VI.3.5.*).

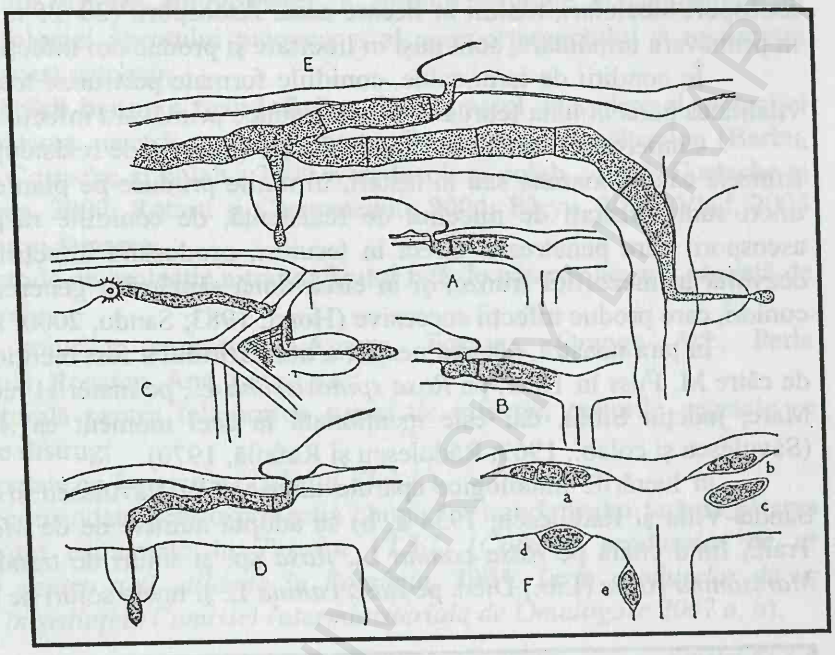


Fig. VI.3.5. – Stadiile timpurii de penetrare şi invadare a frunzelor de trandafir de ***Diplocarpon rosae*** (Aronescu, 1934)

La nivelul petelor, în special pe partea superioară a frunzelor şi rar pe cea inferioară, se formează sub cuticulă mici strome izolate, plane, negre, pe care se diferenţiază conidii de tip *Marssonina*, dispuse pe filamente hialine, scurte, alcătuind acervuli de 120–160μm. Conidiile se produc succesiv, iar prin dezvoltarea lor se exercitată presiune asupra cuticulei, care se rupe şi conidiile sunt puse în libertate.

Conidiomatele sunt asociate cu fibre subcuticulare; conidiile sunt hialine, puţin curbate, cu baza truncată, cu vârful obtuz, de 16,5–22 x 4,5–6,0 µm, cu un perete transversal ce delimitează două celule inegale (*Fig. VI.3.3.*). Celula apicală este rotunjită la capăt, este mai groasă decât cea inferioară, care se îngustează uşor spre bază. În dreptul peretelui transversal se observă o strangulare evidentă (Sutton, 1980; Horst, 1986, Sandu, 2000).

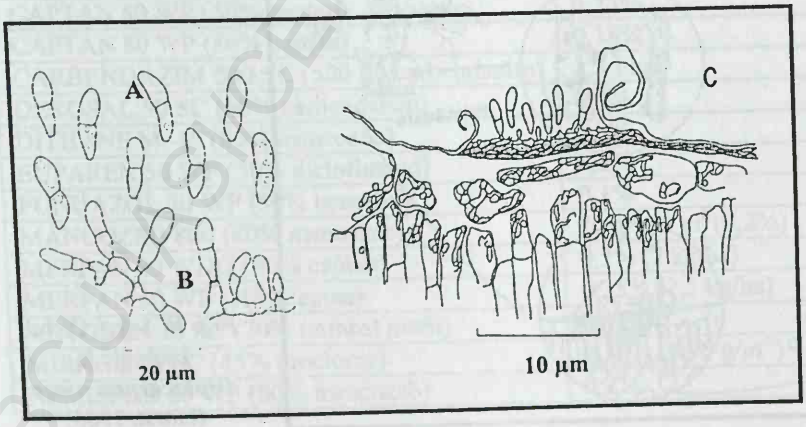


Fig. VI.3.3. – ***Marssonina rosae:*** **A.** conidii; **B.** celule conidiogene şi conidii în dezvoltare; **C.** secţiune verticală într-o conidiomată (Sutton, 1980)

Ciclul biologic al patogenului. Boala se propagă vara prin conidii răspândite de vânt. Pe frunzele atacate căzute şi în dreptul petelor se formează apotecii cu asce şi 8 ascospori bicelulari, hialini în fiecare ască. Ascosporii (20–25 x 5–6 μm) se maturizează în primăvara următoare, sunt puşi în libertate şi produc noi infecţii.

În condiţii de ierni calde, conidiile formate pe frunze toamna târziu îşi păstrează vitalitatea până în luna februarie şi pot produce primăvara infecţii pe frunzele tinere.

Ciuperca iernează sub diferite forme (miceliu de rezistenţă, ascospori, conidii) în frunzele căzute toamna sau în lăstari, în rănile produse pe plante (*Fig. VI.3.6.*). Lăstarii tineri sunt infectaţi de miceliul de rezistenţă, de conidiile răspândite de ploi sau de ascosporii care penetrează direct în ţesuturi, producând infecţiile primare; parazitul se dezvoltă în mezofilul frunzei şi în circa două săptămâni generează din nou acervuli şi conidii, care produc infecţii succesive (Horst, 1983; Sandu, 2000; Agrios, 2006).

În ţara noastră, pătarea neagră a trandafirului a fost menţionată pentru prima dată de către M. Fuss în 1853, pe *Rosa spinosissima* L., pe material recoltat din comuna Şura Mare, judeţul Sibiu, dar este menţionată la acel moment ca *Asteroma radiosum* Fr. (Săvulescu şi colab., 1969; Rădulescu şi Rafailă, 1970).

În lucrările micologice apărute ulterior (Tr. Săvulescu şi C. Sandu-Ville, 1933; Sandu–Ville şi Rădulescu, 1954 a, b) se adoptă numele de de *Marssonina rosae* (Lib.) Trail., fiind citată pe *Rosa canina* L., *Rosa* sp. şi soiuri de trandafir, iar mai târziu ca *Marssonina rosae* (Lib.) Died. pe *Rosa canina* L. şi unele soiuri de trandafiri.

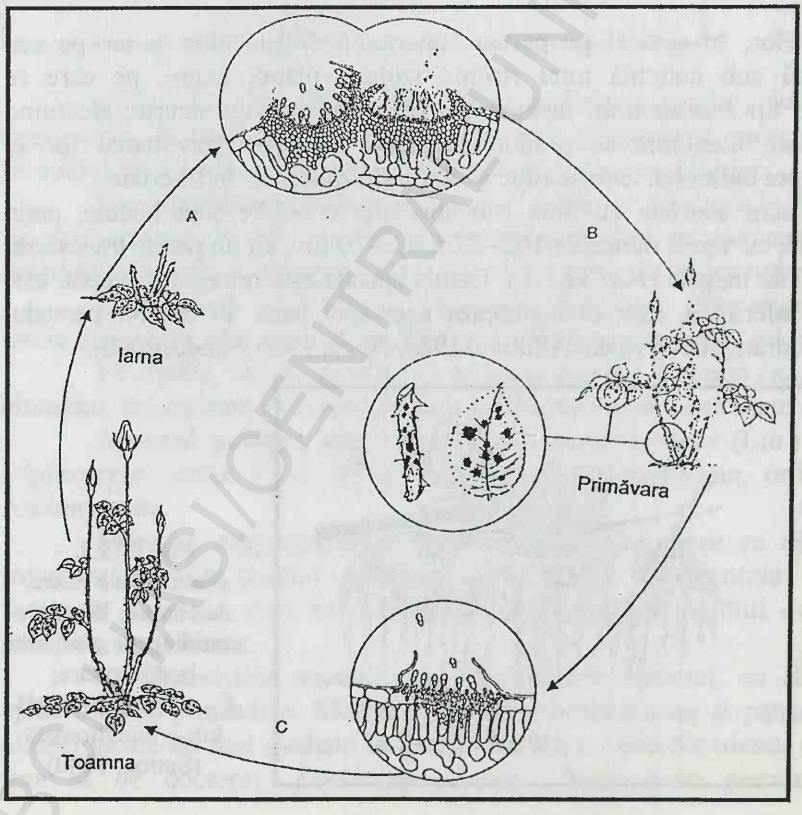


Fig. VI.3.6. – Ciclul biologic la ***Diplocarpon rosae*** (Horst, 1983)

BCU TIRGU MURES / CENTRUL DE RESURSE

Studii aprofundate asupra bolilor trandafirului, între care pătarera neagră produsă de *Diplocarpon rosae*, au fost efectuate de Valeria Barbu, în perioada 1960–1975, aducând contribuții la cunoașterea simptomelor, a ciclului biologic al patogenului în sudul țării, asupra morfologiei agentului patogen și al comportamentului și rezistenței soiurilor de trandafir la acest patogen.

Combaterea pătării brune a trandafirilor. Din punctul de vedere al protecției culturii trandafirilor, pătarea neagră a rămas mereu în atenția cercetătorilor (Barbu, 1965a, b; Sandu,1997; Costache și colab., 2000 a–d; Iacob și colab., 2000; Costache și Roman, 2001; Marinescu, 2002; Rotaru și Cremeneanu, 2004; Pârvu, 2004; Vlad, 2005 ș.a.), împreună cu rugina și făinarea.

Principalele metode de protecție a trandafirului față de pătarea neagră, cauzată de *D. rosae*, sunt următoarele:

- ✓ cultivarea soiurilor rezistente: Amurg, Fortuna, Orange Ace, Perla Transilvaniei, Rosatop, Ana, Laura ș.a.;
- ✓ igiena culturală pentru înlăturarea sursei de infecție; resturile vegetale se strâng și se distrug;
- ✓ stropiri repetate cu fungicide (*Tabelul VI.3.1.*)

Fungicidele recomandate pentru protecția chimică a trandafirului față de pătarea neagră a frunzelor sunt enumerate în *Tabelul VI.3.1.* (*Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, 2004, *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în ședințele Comisiei Interministeriale de Omologare 2007 a, b*).

Tabelul VI.3.1.

Fungicide recomandate pentru combaterea pătării negre a trandafirului (prelucrat de Șesan și Tănase, 2007)

PRODUSUL COMERCIAL (substanța activă)	Doza (kg/ha; l/ha; kg/t sămânță) sau concentrația (%)	Grupa toxicitate
1	2	3
BAVISTIN 50 DF (50% carbendazim)	0,1%	IV
BAYCOR 25 WP (25% bitertanol)	0,2%	IV
BENLATE 50 WP (50% benomil)	0,1%	IV
BRAVO 500 SC (500 g/l clorotalonil)	0,2%	IV
CAPTADIN 50 PU (50% captan)	0,25%	IV
CAPTAN 50 WP (50% captan)	0,25%	IV
CAPTAN 80 WP (80% captan)	0,18%	IV
CARBENDAZIM 500 SC (500 g/l carbendazim)	1,5 l/ha	IV
DEROSAL 50 SC (50% carbendazim)	0,1%	IV
DITHANE M–45 (80% mancozeb)	0,2%	IV
EUPAREN 50 WP (50% diclofluanid)	0,2%	IV
FUNDAZOL 50 WP (50% benomil)	0,1%	IV
MANCOZEB 800 (80% mancozeb)	20 g/100 m^2 (0,2%)	IV
MERPAN 80 WDG (80% captan)	0,2% (2 kg/ha)	IV
MERPAN 50 WP (50% captan)	0,25% (2,5 kg/ha)	IV
METOBEN 70 PU (70% tiofanat metil)	0,1%	IV
MIRAGE 45 EC (45% procloraz)	0,35% (1,35 g/m^2)	IV
NEMISPOR 80 WP (80% mancozeb)	0,2%	IV

1	2	3
NOVOZIR MN 80 (80% mancozeb)	0,2%	IV
POLICARBACIN 80 PU (80% metiram)	0,3%	IV
POLYRAM COMBI (80% metiram)	0,2%	IV
POLYRAM DF (80% metiram)	0,2%	IV
RUBIGAN 12 EC (120 g/l fenarimol)	0,02–0,03%	IV
SAPROL 190 EC (190 g/l triforină)	0,125%	IV
SCORE 250 EC (250 g/l difenoconazol)	0,01%	IV
SYSTHANE 12 EC (125 g/l miclobutanil)	0,05%	IV
SYSTANE MZ (125 g/l miclobutanil + 60% maneb)	0,02–0,04%	IV
TOPSIN AL 70 PU (70% tiofanat metil)	0,1%	IV
VONDOZEB 75 DG (75% mancozeb)	0,2%	IV

Momentele de aplicare a tratamentelor recomandate de Sandu (2000) sunt:

- ✓ *Tratamentul I*, în decada a treia şi a patra a lunii aprilie, pentru distrugerea miceliului de rezistență şi a apoteciilor de pe ramuri şi resturile frunzelor, din toamna anterioară;
- ✓ *Tratamentul II*, la maximum 3 zile de la apariția primelor simptome de boală;
- ✓ *Tratamentul III*, se aplică la aproximativ două săptămâni de la tratamentul II, în faza cu frunze cu pete negre mici, dar evident vizibile pe suprafața superioară a frunzelor; pentru acest tratament se recomandă fungicide ditiocarbamice şi benzimidazolice; este un tratament foarte important pentru că dezvoltarea patogenului este foarte puternică şi, în acelaşi timp, se formează bobocii florali, iar condițiile climatice cu temperaturi ridicate şi ploi dese favorizează atacul;
- ✓ *Tratamentul IV*, la 3 săptămâni după tratamentul III, în condiții de înflorire, cu maximum 2 săptămâni derulate în condiții favorabile de boală; în condiții de secetă, tratamentele se aplică după o ploaie abundentă;
- ✓ *Tratamentul V*, în a treia decadă a lunii iunie;
- ✓ *Tratamentul VI*, la sfârşitul primei decade a lunii iulie, prin care se inhibă infecțiile secundare aplicând fungicide de contact, cu care se evită apariția rezistenței la fungicide a patogenului;
- ✓ *Tratamentul VII*, la sfârşitul lunii iulie, în condiții de secetă, sau la 2 săptămâni în condiții de ploi, cu fungicide cu spectru larg, care combat în acelaşi timp şi rugina şi făinarea trandafirului;
- ✓ *Tratamentul VIII*, la mijlocul lunii august.

La atacuri prelungite ale patogenului se mai aplică suplimentar 1–2 tratamente de combatere.

BIBLIOGRAFIE

Agrios G. N., 2005, *Plant pathology*, 5-th edition, Elsevier Academic Press: 485–486.

Aronescu Alice, 1934, *Diplocarpon rosae*: from spore germination to haustorium formation, University of New York City, Promoter Prof. B.O. Dodge, *Bull. Torrey Bot. Club.* 61: 291–329.

Barbu Valeria, 1965a, *Cercetări asupra ruginii şi pătării negre a trandafirului, asupra agenţilor patogeni* Phragmidium disciflorum (Tode) J. F. Jones *şi* Diplocarpon rosae Wolf *şi combaterea lor*, Teză de doctorat, Universitatea Bucureşti.

Barbu Valeria, 1965b, Comportarea diferitelor soiuri de trandafir faţă de atacul ciupercii *Diplocarpon rosae* Wolf. şi rezultatele unor experienţe de combatere, *Analele Universităţii Bucureşti* **XIV**: 53–65.

Costache M. şi Roman T., 2001, *Ghid pentru recunoaşterea şi combaterea bolilor şi dăunătorilor la plantele floricole şi ornamentale*, Ed. GEEA Bucureşti: 18–26.

Costache M., Costache C., Munteanu T., Gheorghe Mariana, 2000a, Atacul agenţilor patogeni la plantele floricole şi ornamentale. VI. Produse utilizate pentru combaterea agenţilor patogeni la plantele floricole şi ornamentale, *Sănătatea Plantelor* **32**(10): 32–33.

Costache C., Costache M., Marinescu Gh., Munteanu T., Gheorghe Mariana, 2000b, Prevenirea şi combaterea atacului agenţilor patogeni la plantele floricole şi ornamentale. VII. Spectrul de acţiune al produselor utilizate pentru combaterea agenţilor patogeni la plantele floricole şi ornamentale, *Sănătatea Plantelor* **33**(11): 28–29.

Costache M., Roman T., Costache C., Bratu Elena, Gheorghe Mariana, 2000c, Prevenirea şi combaterea atacului agenţilor patogeni la plantele floricole şi ornamentale. VIII. Măsuri şi mijloace de prevenire şi combatere integrată a agenţilor patogeni şi a dăunătoarilor la plantele floricole şi ornamentale, *Sănătatea Plantelor* **34**(12): 27.

Costache C., Marinescu Gh., Costache M., 2000d, Prevenirea şi combaterea atacului agenţilor patogeni la plantele floricole şi ornamentale (III) – tratarea chimică a materialului biologic, *Sănătatea Plantelor* **98**(7): 14–15.

Horst R. K., 1986, *Compendium of rose diseases*, APS Press: 7–11.

Iacob Viorica, Hatman M., Ulea E. şi Puiu I., 2000, *Fitopatologie horticolă*, Ed. „Ion Ionescu de la Brad" Iaşi: 258–259.

Maas J. L., 1998, *Compendium of strawberry diseases*, APS Press: 138 pp.

Marinescu Maria, 2002, Trandafirul, *Sănătatea Plantelor* **49**(6): 26.

Pârvu M., 2004, *Bolile trandafirului*, Casa Cărţii de Ştiinţă, Cluj-Napoca: 52 pp.

Rădulescu E. şi Rafailă C., 1970, *Tratat de fitopatologie agricolă*, vol. **III**: 295–296.

Rotaru V. şi Cremeneanu V., 2004, Protecţia culturilor în spaţii închise în perioada iarnă-primăvară. Recomandări ALCEDO, *Sănătatea Plantelor* **69**(2): 35.

Sandu Tatiana, 2001, *Contribuţii la îmbunătăţirea tehnologiei de luptă integrată împotriva agenţilor patogeni ai trandafirului*, Teză de doctorat, USAMV Iaşi: 281 pp.

Sandu-Ville C. şi Rădulescu I., 1954a, Contribuţii la cunoaşterea micromicetelor din Moldova (III), *St. cerc. şt. Iaşi* V(1–2): 309–337.

Sandu–Ville C. şi Rădulescu I., 1954b, Contribuţii la cunoaşterea melanconiaceelor din Moldova, *St. cerc. şt. Iaşi* V(3–4): 361–378.

Săvulescu Olga, 1967, *Patologie vegetală*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti: 545–546.

Săvulescu Olga, Barbu Valeria, Eliade Eugenia, Nägler M. şi Tudosescu–Bănescu Veronica, 1969, *Bolile plantelor ornamentale din România*, Ed. Acad. Române, Bucureşti: 19–20; 210–213.

Săvulescu Tr. şi Sandu–Ville C., 1933, Beitrage zur Kenntnis der Mycromyceten Rumäniens, *Nova Hedwigia* **73**(3–4): 71–132.

Sutton B. C., 1980, The *Coelomycetes*, CMI, Kew, Surrey, England: 300–302.

Şesan T. E., 2006, Integrated control of strawberry diseases, *Phytopathologia Polonica* **39**: 133–148.

Vlad Fulvia-Florica, 2005, Bolile micotice ale trandafitului, *Sănătatea plantelor* **84**(5): 43.

*** 2004, *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, MAPDR, Ed. G.E.E.A. S.A., Bucureşti: 332 pp.

*** 2007a, *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţele Comisiei Interministeriale de Omologare* (01.06.2003–01.12.2006), *Sănătatea Plantelor*, supliment ianuarie 2007: 104 pp.
*** 2007b, *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţa Comisiei Interministeriale de Omologare din data de 19.12.2006, Sănătatea Plantelor*, **105**(2): 37–49.
*** http://www.indexfungorum.org/Index.htm

VI.4. Genurile *Pestalotia* şi *Pestalotiopsis*

La aceste genuri aparţin ciuperci cu conidii pluricelulare, pe care diferiţi autori le-au clasificat în funcţie de numărul de celule a conidiilor.

Astfel, după Guba (1961), în aceste genuri intră ciupercile cu conidii 4–, 5– sau 6–celulare, însumând circa 220 specii.

După Sutton (1980) sunt încadrate aici numai speciile cu conidiile 6–celulare, şi anume *Pestalotia pezizoides* de Not. (*Fig. VI.4.1.*).

P. pezizoides de Not., *Mem. R. Acad. Torino*, Ser. 2 **2**: 80 (1841), cu teleomorfa *Broomella*, din familia Amphisphaeriaceae, ordinul Xylariales, clasa Ascomycetes, a fost izolată de pe specii de *Vitis* (Sutton, 1980); are conidiomul de 200–600 µm diametru, conidioforii de 20–50 x 2–3 µm, conidiile de 29–37 x 6–9 µm, un apendice apical de 20 µm lungime, cel bazal de 10 µm lungime, iar celulele mediane de 24–29 µm lungime (Sutton, 1980).

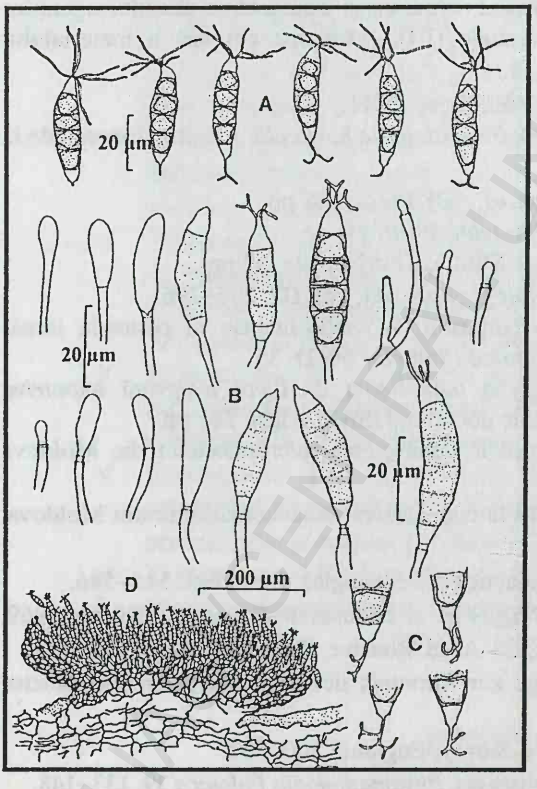


*Fig. VI.4.1. – **Pestalotiopsis pezizoides***:
A. conidii; **B.** conidii în dezvoltare;
C. apendici bazali; **D.** secţiune verticală prin conidiomata (Sutton, 1980)

Nag Raj (1993) clasifică 25 de specii de *Pestalotiopsis* care au conidiile 5-celulare, între care intră speciile: *P. palmarum* Cooke şi *P. versicolor* (Speg.) Steyaert.

P. versicolor (Speg.) Steyaert, *Bull. Jard. Bot. Brux.* **14** (3): 336 (1949), este descris ca tip de către Gams şi colab. (1998), având colonii stromatice, acervulare sau pseudopicnidiale, în culturi pe medii agarizate; prezintă un ţesut bazal sau lateral din celule brune-olivacei, angulare, care devin din ce în ce mai deschise pe măsura apropierii de zona conidiogenă.

Conidiofori cilindrici, ramificaţi, subhialini, de 10–18(–30) x 1,5–3,0(–4,5) µm. Celulele conidiogene sunt cilindrice, erecte, anelidice, cu 1 până la mai multe proliferări.

Conidiile sunt clavat-fusoide, curbe uneori, 5-celulare, de (16)19–28(–31) x 7,0–9,5 µm (*Fig. VI.4.2.*), celula apicală hialină, cu vârful ascuțit și purtând 3–4 setule flexuoase, divergente; cele 3 celule centrale sunt colorate brun-olivaceu, iar celula bazală pedicelată; masa conidială este neagră.

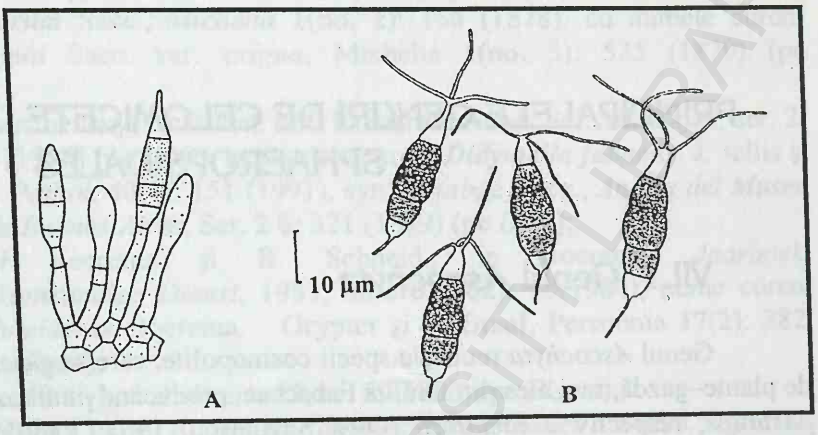


Fig. VI.4.2. – ***Pestalotiopsis versicolor:*** **A.** celule conidiogene; **B.** conidii (Gams și colab., 1998)

Această specie este cosmopolită, dar întâlnită mai mult în zone mai calde, saprofită pe plante și doar uneori parazită.

BIBLIOGRAFIE

Gams W., Hoekstra E. S., Aptroot A. (Eds.), 1998, *CBS Course of Mycology*, Fourth Edition, Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn, Delft, The Netherlands: 80–81.

Guba E. F., 1961, *Monograph of* Monochaetia *and* Pestalotia, Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass, 1–342.

Nag Raj T. R., 1993, Coelomycetous anamorphs with appendage-bearing conidia, *Mycologue Publications*, Waterloo: 1–1101.

Sutton B. C., 1980, The *Coelomycetes*, CMI, Kew, Surrey, England: 263–265.

BCU IAȘI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

CAPITOLUL VII

PRINCIPALELE GENURI DE CELOMICETE DIN ORDINUL SPHAEROPSIDALES

VII.1. Genul *Ascochyta*

Genul *Ascochyta* reuneşte specii cosmopolite, care se găsesc pe numeroase specii de plante–gazdă, mai ales din familia Fabaceae, producând *pătarea frunzelor*, *tulpinilor* şi *păstăilor*, respectiv *ascochitoza* (Olga Săvulescu, 1967; Rădulescu şi Rafailă, 1970; Smith şi colab., 1988; Dumitraş şi Şesan, 1988; Baicu şi Şesan, 1996).

Ciupercile din genul *Ascochyta* prezintă următoarele caracteristici: conidiomi cu diametrul de 100–250 µm; celule conidiogene cu dimensiuni de 7–10 x 5–8 µm; conidii 1–2-septate, de 11,5–14,5 x 3,5–4,5 µm (*Fig. VII.1.1.*).

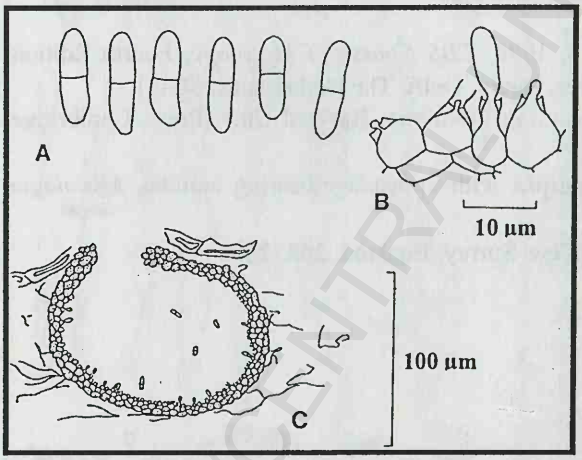


*Fig. VII.1.1. – **Ascochyta pisi:*** **A.** conidii; **B.** celule conidiogene şi conidii în dezvoltare; **C.** secţiune verticală prin conidiomi (Sutton, 1980)

Chei de determinare pentru acest gen au fost elaborate de Mel'nik (1977, 1985), Mel'nik, Braun şi Hagedorn (2000), Punithalingam (79 specii graminicole, 1979) ş.a.

Teleomorfele genului *Ascochyta* aparţin familiilor Mycosphaerellaceae (genul *Mycosphaerella*) din ordinul Mycosphaerellales şi Leptosphaeriaceae, ordinul Pleosporales, clasa Ascomycetes.

Cercetările moderne, respectiv analize rRNA-ITS şi RAPD, completează recent cunoştinţele taxonomice clasice despre aceste ciuperci (Kirk şi colab., 2004).

Principalele specii parazite reunite în genul *Ascochyta* sunt următoarele:

- ✓ ***A. fabae*** Speg., *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, Ser. 2 **6**: 321 (1899), cu numele curent *Didymella fabae* G. J. Jellis şi Punith., *Pl. Pathol.* **40**(1): 151 (1991), syn. *A. lentis* Vassiljevsky, Acta Inst. bot. Komarov. Acad. Sci., *Pl. Crypt*, ser. 2: 358 (1940) [1938] (pe *Vicia*) ;
- ✓ ***A. phaseolorum*** Sacc., *Michelia* **1**(no. 2): 164 (1878), cu numele curent *Phoma exigua* Sacc. var. *exigua*, Michelia **1**(no. 5): 525 (1879) (pe *Phaseolus*);
- ✓ ***A. lentis*** Vassilievsky, Acta Inst. bot. Komarov. Acad. Sci., *Pl. Crypt*, ser. 2: 358 (1940) [1938] (pe *Lens*), cu numele curent ***Didymella fabae*** G. J. Jellis şi Punith., *Pl. Pathol.* **40**(1): 151 (1991), syn. *A. fabae* Speg., *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, Ser. 2 **6**: 321 (1899) (pe *Lens*);
- ✓ ***A. lupini*** Boerema şi R. Schneid., in Boerema, *Jaarboek. Plantenziektenkundige Dienst*, 1983, no. 162(162): 28(1984), nume curent *Phoma schneiderae* Boerema, Grypter şi P. Graaf, Persoonia **17**(2): 282, 1999 (pe *Lupinus*);
- ✓ ***A. pisi*** Lib., *Pl. Crypt. Ardienn.*: **12**, nr. 59(1830) (pe *Pisum*);
- ✓ ***A. rabiei*** (Pass.) Labr., *Rivista di Pathologia Végetale et d'Entom. Agric. de France* **18**(6): 228 (1931), cu numele curent *Mycosphaerella rabiei Kovatsch.*: 70 (1936), syn. ***Didymella rabiei*** (Kovatsch.) Arx, in Müller şi Arx, Beitr. *Kryptfl. Schweitz* **11**(2): 364 (1962) (pe *Cicer*);
- ✓ ***A. trifolii*** Siemaszko (1914) (pe *Trifolium*) ş.a.

Speciile genului *Ascochyta* au fost semnalate şi pe plante din alte familii botanice, aceste specii purtând denumirea plantelor parazitate (Kirk şi colab., 2004). Astfel pe plante gazdă din familia Poaceae au fost determinate următoarele specii:

- ✓ ***A. avenae*** (Petr.) R. Sprague şi Aar. G. Johnson, *Mycologia* **40**: 297 (1948);
- ✓ ***A. graminicola*** Sacc., Michelia **1**(no.2): 127 (1878);
- ✓ ***A. hordei*** Hara, *Practice of Crop Pathology*, Tokyo: 950 (1930);
- ✓ ***A. sorghi*** Sacc.: 302 (1875) ş.a.

Pe diferite categorii de plante legumicole au fost determinate următoarele specii:

- ✓ ***A. abelmoschi*** Harter, *J. Agric. Res.*, Washington **14**: 209 (1918);
- ✓ ***A. allii-cepae*** Punith, Gladders şi Mc Keown, *Trans. Br. Mycol. Soc.* **85**(3): 559;
- ✓ ***A. armoraciae*** Fuckel, *Jb. Nassau Ver. Naturk.* **23-24**: 388 (1870) [1869-70];
- ✓ ***A. brassicae*** Thüm., no.602;
- ✓ ***A. capsici*** Bond.-Mont., *Monitor Phytopathol. Sect. Chief Bot. Gard. R.S.F.S.R.* **12**: 70–72 (1923);
- ✓ ***A. cucumeris*** Fautrey şi Roum., *Revue Mycol.*, Toulouse **13**: 79 (1891);
- ✓ ***A. lycopersici*** Brunaud (1887), cu numele curent ***Didymella lycopersici*** Kleb., *Z. PflKrankh.* **31**: 9 (1921).

Pe diferite categorii de plante industriale, medicinale şi aromatice au fost determinate următoarele specii:

- ✓ ***A. gossypii*** Syd. şi P. Syd., *Annls mycol.* 17(3/4): 194 (1916);
- ✓ ***A. humuli*** Kabát şi Bubák, in Saccardo's Syll. fung. XVIII: 346;
- ✓ ***A. rhei*** Ellis şi Everh. (pe *Rheum*);
- ✓ ***A. solanicola*** Pidem., *Contrib. Flora Mycol. D. Pays-Bas* **17**: 264 (1901);

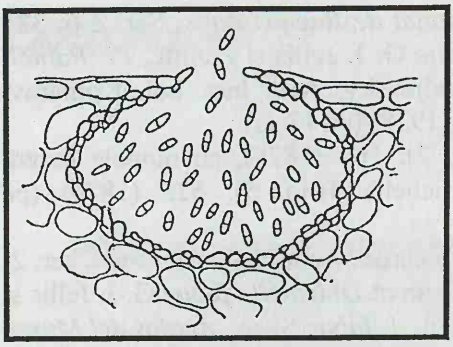


*Fig. VII.1.2. – **Ascochyta syringae:*** picnidie cu picnospori (Olga Săvulescu, 1967)

Pe diferite categorii de plante ornamentale au fost semnalate următoarele specii:

- ✓ ***A. cheiranthi*** Bres., *Hedwigia* 39: 326 (1900);
- ✓ ***A. dahliicola*** (Brunaud) Petr., *Annls mycol.* 25(3): 202 (1927);
- ✓ ***A. dianthi*** (Alb. şi Schwein.) Berk., *Outl. Brit. Fung.* (London): 320 (1860);
- ✓ ***A. hydrangeae*** (Ellis şiEvert.) Aksel (1956), syn. *A. phaseolorum* Sacc., *Michelia* 1(no. 2): 164 (1878), cu numele curent ***Phoma exigua*** Sacc. var. ***exigua***, Michelia 1(no. 5): 525 (1879) (pe *Phaseolus*);
- ✓ ***A. iridis*** Oudem., *Nederl. Kruidkundig. Archief*, 2nd series 5 (498): 1889 (1889);
- ✓ ***A. syringae*** Bres., *Gartenzäune in Leutenltal* 7 (1921) (*Fig. VII.1.2.*).

Pe pomi şi arbuşti fructiferi au fost determinate următoarele specii:

- ✓ ***A. fragariae*** Sacc. (12877), nume curent *Diplocarpon earlianum* (Ellis şi Everth.) F. A. Wolf (924) 158–159 (1924), *J. Elisha Mitchell scient. Soc.* 39 (3–4);
- ✓ ***A. juglandis*** Boltsh. (1898);
- ✓ ***A. piricola*** Sacc., *Fungi venet. nov. vel. Crit.*, Ser. 2: 311 (1875) ş.a.

Ascochitoza mazărei este boala cea mai cunoscută a acestei plante, prezentă în toate zonele de cultură, mai ales în primăverile ploioase (Baicu şi Şesan, 1996). În anul 1980, pe semințele recoltate din județul Hunedoara, atacul acestei boli a atins valori peste nivelul mediu, de 40% (Şesan şi Ioniță, 1983).

Speciile genului *Ascochyta* sunt semnalate pe *Pisum sativum* L., *P. arvense* L., precum şi pe specii din genurile: *Lathyrus*, *Lens*, *Lupinus*, *Phaseolus*, *Vicia* ş.a.

Simptomele caracteristice ascochitozei (*Tabelul VII.1.1.*) se exteriorizează mai ales prin leziuni pe toate organele plantelor, pete brune, cu diametrul de de 2–10 mm, pe frunze şi stipele, pe care se găsesc central punctişoare brun-negricioase, ce reprezintă picnidiile ciupercii (Rădulescu şi Rafailă, 1970; Smith şi colab., 1988; Baicu şi Şesan, 1996).

Pe măsură ce boala evoluează, țesutul din dreptul petelor se subțiază, se usucă şi se distruge. Dacă atacul este puternic, frunzele se ofilesc, se usucă şi cad, începând cu cele bazale, care sunt atacate primele.

Pe tulpini, ramuri şi peţioluri, atacul se manifestă prin pete alungite (până la 1 cm), dispuse longitudinal, brune-închis, adâncite în țesut şi cu marginile proeminente, brun-roşietice. În partea superioară a tulpinii, petele apar deseori în dreptul punctului de inserție al unei frunze atacate, extinzându-se deasupra şi dedesubtul acestuia.

Foarte frecvent, atacul se manifestă la baza tulpinii, la colet, tip de atac foarte păgubitor. Zona atacată se brunifică, uneori are o culoare albăstruie sau albăstruie-negricioasă, se subțiază pe o porțiune de câțiva centimetri deasupra şi sub nivelul solului, ajungând şi la rădăcina principală. Consecință a acestui atac este dezvoltarea slabă a plantulelor, putrezirea lor în dreptul coletului, urmată de veştejirea şi uscarea întregii plante.

Pe păstăi, apar pete circulare / eliptice/ neregulate, cu diametrul de 1–8 mm, care, la un atac puternic, confluează şi acoperă o suprafaţă mare. Petele sunt, la început, izolate, ± cufundate în ţesut, brune-deschis şi cu marginile proeminente, brune-roşietice. Păstăile sunt atacate pe întregul parcurs al dezvoltării lor, iar atacul este cu atât mai grav, cu cât se produce mai de timpuriu.

Când păstăile sunt atacate la începutul dezvoltării lor, rămân mici, se opresc din creştere, se răsucesc şi se usucă. Dacă atacul se produce mai târziu, după formarea boabelor, sunt afectate şi acestea. Pe boabele (semințele) atacate apar la maturitate pete neregulate, galbene-deschise sau cafenii, cu marginea difuză. Semințele atacate prezintă o zbârcire accentuată, au facultatea şi energia germinative reduse, iar cele ce germinează dau naştere la plăntuţe debile, ce pier curând sau, dacă ajung la maturitate, vor da producţii scăzute.

Aspecte privind patologia semințelor de mazăre din România au fost studiate de Şesan şi Ioniță (1983).

Agenţii patogeni care cauzează ascochitoza la mazăre sunt:

- ✓ ***Acochyta pisi*** Lib., *Pl. Crypt. Ardienn.*: 12, nr. 59 (1830) (*Fig. VII.1.1., VII.1.3.*), produce *ascochitoza palidă*, pe frunze şi păstăi;
- ✓ ***A. pinodella*** L. K. Jones, *Bulletin of the New York Agricultural Experimental Station* 547: 10 (1927), cu numele curent ***Phoma pinodella*** (L. K. Jones) Morgan-Jones şi K. B. Burch, *Mycotaxon* 29: 485 (1987), syn. *Phoma medicaginis* var. *pinodella* (L. K. Jones) Boerema, Tijdschr. Piziekt. 71: 88 (1965), ce produce *antracnoza coletului* (*Fig. VII.1.3.*);
- ✓ ***A. pinodes*** L. K. Jones, *Bulletin of the New York Agricultural Experimental Station* 547: 4 (1927), cu numele curent, respectiv teleomorfa ***Mycosphaerella pinodes*** (Berk. A. Bioxam) Vestergr., *Annls mycol.* 10(5): 581 (1912), ce produce antracnoza la mazăre, numită în unele ţări *antracnoza pătată* (*Fig. VII.1.3.*).

Specia *M. pinodes* formează peritecii de culoare brună pe tulpini şi păstăi. Ascosporii sunt hialini, cu două septe, elipsoidali. Picnidiile acestor specii se formează pe toate organele plantei. Picnosporii sunt bicelulari, uşor strangulaţi în dreptul septei şi cu capetele rotunjite.

Tabelul VII.1.1.

Caracterele de identificare a speciilor din genul *Ascochyta*
(din Rădulescu şi Rafailă, 1970, prelucrat de Şesan, 2007)

Caracterul	*Ascochyta pisi*	*Ascochyta pinodella*	*Mycosphaerella pinodes*; A. *A. pinodes*
Denumirea bolii	antracnoza palidă	antracnoza coletului	ascochitoză/antracnoza pătată
Organele atacate	frunze, stipele	colet, tulpină	toate organele plantei
Simptome	pete brune / purpurii, diametrul de 1–2 mm, cu marginile ± definite; cu timpul se măresc până la 4–10 mm Ø:		
	petele devin cafenii-deschis sau galbene-cenuşii, cu marginile brune închis, bine conturate	pete circulare/ neregulate, cufundate, marginea proeminentă, uneori cu o zonalitate ± evidentă	pete ce devin cafenii-închis, formă neregulată, ieşite în relief

Dezvoltarea picnidiilor	dispuse în cercuri concentrice pe suprafața petelor de pe organele atacate	dispuse neregulat pe suprafața petelor de pe organele atacate	grupate în centrul petelor de pe organele atacate
Picnidii	diametrul de 180–210 µm	diametrul de 70–182 µm	diametrul de 65–180 µm
Orificiul picnidiei	diametrul de 10–20 µm	diametrul de 24–40 µm	diametrul de 10–20 µm
Peretele picnidiei (grosime)	8–12 µm, din 2–3 rânduri de celule subțiri, brune, de formă neregulată		4–7 µm, din 1–2 rânduri de celule poligonale, neregulate sau alungite, roşiatice
Picnospori	ovoizi, alungit-cilindrici, drepți / ușor curbați, neseptați (unicelulari), cu o septă (bicelulari) rar 2–3–septați, ± îngustați în dreptul septei, hialini, cu capete rotunjite; picnosporii ies din picnidie pe vreme umedă, în masă, sub formă de cordon albicios, cilindric, mucilaginos:		
	cordon picnospori de 13,9 x 4,2 µm	cordon picnospori de 8,0 x 3,7 µm	cordon picnospori de 8,0 x 6–10 µm
Caractere culturale	Fig. VII.1.3.	Fig. VII.1.3.	Fig. VII.1.3.
Ascom (peritecie)	–	–	peritecii subepidermale, globuloase/uşor-turtite, diametrul de 100–300 µm, fără parafize, negricioase, cu ostiolă asemănătoare unui cioc, cu numeroase asce
Asce	–	–	cilindrice, clavate, cu câte 8 ascospori
Ascospori	–	–	bicelulari, hialini, de 10–15 x 6–10 µm

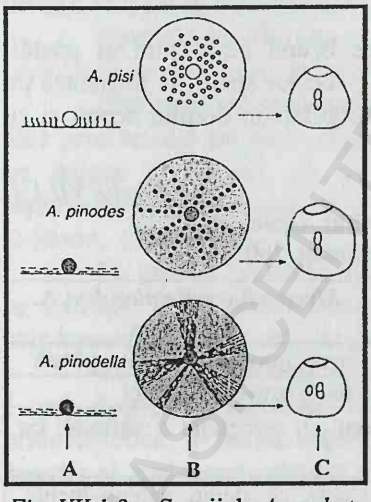


Fig. VII.1.3. – Specii de *Ascochyta* pe semințele de mazăre:
A – semințe pe mediu din malț-agar; **B** – semințe, miceliu și picnidii; **C** – picnidii și picnospori (Champignon, 1999)

Caracterele culturale pentru cele trei specii de *Ascochyta*, pe mediul de cultură din malț-agar sunt prezentate în *Fig. VII.1.3.* (Champignon, 1999).

Ciclul biologic. Antracnoza se transmite de la un an la altul prin sămânță şi resturi vegetale rămase pe câmp după recoltare.

În semințe, ciuperca iernează sub formă de miceliu, localizat în tegumentul acestora. După semănat, în timpul germinării seminței, ciuperca patogenă trece pe plantula tânără, dând naştere la plantule bolnave, care pot muri imediat după răsărire. Picnosporii care apar pe plantulele infectate reprezintă sursa pentru producerea primelor infecții secundare.

Infecțiile primare în primăvară pot fi generate, în măsură mai mică, şi de picnosporii de pe resturile de plante atacate rămase pe sol din anul precedent. Picnosporii germinează foarte repede în picăturile de apă, pe plante, iar filamentele de

infecție pătrund în țesuturi direct prin perforarea epidermei. Infecția este favorizată de o vreme umedă și caldă, optime fiind umiditatea relativă de peste 90% și temperatura de 25–30°C.

În ciclul biologic al acestor ciuperci patogene, la răspândirea ciupercii *M. pinodes* contribuie, într-o măsură mai mică și ascosporii de pe resturile vegetale. Periteciile necesită o perioadă de maturare mai lungă; ascosporii sunt proiectați primăvara, în iunie, în special după amiaza și se răspândesc mai ales prin picăturile de ploaie.

În timpul ploilor abundente, periteciile absorb apă suficientă, ascosporii sunt eliberați prin ostiolă la 2–3 mm înălțime, apoi transportați de curenții de aer la distanțe de câteva sute de metri. Astfel, ascosporii răspândesc boala la o distanță mai mare decât picnosporii. O sursă de răspândire a bolii în primăvară este samulastra de mazăre, pe care se formează picnidii cu picnospori.

Manifestarea ascochitozei este favorizată și de condițiile de fertilizare a culturilor de mazăre, mai ales în cele în care s-au aplicat din belșug îngrășăminte azotate.

Măsuri de combatere:

- ✓ folosirea la semănat a seminței sănătoase, provenite din culturi neatacate;
- ✓ adunarea și distrugerea resturilor de plante după recoltare, urmată de arătura adâncă;
- ✓ asolament de minimum 3–4 ani;
- ✓ amplasarea culturilor de mazăre, mai ales a celor semincere, la cel puțin 400 m distanță față de terenul cultivat anterior cu aceeași plantă, pentru prevenirea infecțiilor din ascosporii formați pe resturi vegetale;
- ✓ tratarea semințelor cu fungicide: *Tiradin 75 PTS* (70% tiram), 4 kg/tonă, *Metoben 70 PU/ Topsin M-70* (70% tiofanat metil), 2 kg/tona de sămânță ș.a.;
- ✓ tratamente în vegetație cu: *Topsin M-70* (70% tiofanat metil) – 0,1%; *Fundazol 50 WP* (50% benomil) – 0,1%; *Dithane M-45* (80% mancozeb) – 0,2% ș.a.;
- ✓ la plantele floricole și ornamentale, Costache și colab. (2000) recomandă tratamente chimice cu următoarele produse: *Bavistin 50 WP/FL/DF* (50% carbendazim), *Benlate 50 WP* (50% benomil), *Bravo 500 SC* (500 g/l clorotalonil), *Bumper 250 SC* (250 g/l propiconazol), *Calidan SC* (17,5% iprodion + 8,75% carbendazim), *Captadin 50 PU* (50% captan), *Captan 50 WP* (50% captan), *Derosal 50 WP* (50% carbendazim), *Dithane M-45* (80% mancozeb), *Fundazol 50 WP* (50% benomil), *Konker SC* (250 g/l vinclozolin + 165 g/l carbendazim), *Mancozeb 80 WP* (80% mancozeb), *Merpan 50 WP* (50% captan), *Merpan 80 WP* (80% captan), *Metoben 70 PU* (70% tiofanat metil),

Mycoguard 500 SC (500 g/l clorotalonil), *Nemispor 50 WP* (80% mancozeb), *Novozir NM 80 WP* (80% mancozeb), *Polyram DF* (80% metiram), *Ronilan 50 WP* (50% vinclozolin), *Rovral 50 WP* (50% iprodion), *Saprol CE* (190 g/l triforine), *Tilt 250 EC* (250 g/l propiconazol), toate în concentrație de 0,1–0,2%.

- ✓ cultivarea de soiuri rezistente: soiul de mazăre Vidra este mijlociu rezistent la ascochitoză.
- ✓ aspecte privind combaterea biologică a ascochitozei mazărei au fost cercetate pentru prima dată în România de Şesan (1985 a, b, 1988; Baicu şi Şesan, 1996), prin utilizarea ciupercii antagoniste *Trichoderma viride* şi a biopreparatului *Trichosemin* 25 PTS, 4 kg/t.

BIBLIOGRAFIE

Baicu T. şi Şesan Tatiana Eugenia, 1996, *Fitopatologie agricolă*, Ed. Ceres, Bucureşti: 190–191.

Champignon R., 1999, *Erkennen und Bestimmen samenübertragbarer Pilze*, Bayer AG, Leverkusenm, 48–54 (traducere din limba franceză a lucrării *Identifier les champignons transmis par les semences*), INRA Paris, 1997.

Costache M., Costache C., Marinescu Gh., Munteanu T., Gheorghe Mariana, 2000, Prevenirea şi combaterea atacului agenților patogeni la plantele floricole şi ornamentale. VII. Spectrul de acțiune al produselor utilizate pentru combaterea agenților patogeni la plantele floricole şi ornamentale, *Sănătatea Plantelor*, 33(11): 28015029.

Dumitraş Lucreția şi Şesan Tatiana, 1988, *Bolile plantelor industriale – Prevenire şi combatere*, Ed. Ceres, Buc., 1440150145.

Kirk P. M., Cannon P. F., David J. C., Stalpers J. A., 2004, Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi, 9-th edition, CABI Bioscience, UK:624 pp.

Mel'nik V.A., 1977, *Opredeliteli gribov roda* Ascochyta Lib., Iydatelistvo Nauka, Leningrad: 245 pp.

Mel'nik V. A., 1985, [Conidiogenesis and taxonomic problems of coelomycetes], *Mikologhiya i Fitopatologiya* 19(2): 172–179.

Punithalingam E., 1979, Graminicolous *Ascochyta* species, *Mycological Papers*, no. 142: 236 pp.

Rădulescu E. şi Rafailă C (coordonatori.), 1970, *Fitopatologie agricolă*, vol. II, Ed. Academiei Române, Bucureşti: 177–181.

Săvulescu Olga, 1967, *Patologie vegetală*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti: 535–536.

Smith J. M., Dunez J., Phillips D. H., Lelliott R. A., Archer S. A., 1988, *European handbook of plant diseases*, Blackwell Scientific Publications, Oxford–London–Edingurgh–Boston–Palo Alto–Melbourne, 35: 398.

Şesan Tatiana Eugenia, 1985a, *Studiul biologic al speciilor de ciuperci cu acțiune antagonistă față de unii patogeni ce produc micoze la plante*, Teză de doctorat, ICEBiol., Bucureşti: 189 pp., 46 pl.

Şesan Tatiana, 1985b, Cercetări privind prevenirea agenților patogeni ai semințelor şi plantulelor leguminoaselor pentru boabe prin mijloace biologice, *Lucr. celei de a IX-a Conf. Nat. Prot. Plant., Buc.*, 5–6 sept. 1985: 213–224.

Şesan Tatiana, 1988, Stadiul actual al cercetărilor privind combaterea biologică a micozelor leguminoaselor anuale, *Probl. Prot. Plant.* XVI (3): 219–236.

Şesan Tatiana şi Ioniță Alina, 1983, Micoflora semințelor de mazăre cultivată în R. S. România, *Analele I.C.P.P.* Bucureşti XVII: 57–63.

VII.2. Genul *Coniothyrium*

Genul *Coniothyrium* grupează specii de ciuperci parazite care se caracterizează prin următoarele:

- ✓ miceliul imers, ramificat, septat, brun sau hialin;
- ✓ picnidiile / conidiomul separate, globuloase, de culoare închisă, negre sau brun-deschise, imersate, uniloculare, cu pereții îngroșați; peretele cu textură angulară sau globuloasă;
- ✓ ostiolă circulară, centrală, uneori papilată;
- ✓ conidioforii sunt absenți;
- ✓ celulele conidiogene sunt holoblastice, inelare, nedeterminate, discrete, doliforme până la cilindrice, hialine sau cafeniu-deschise, netede, cu 1–4 inelări închise sau largi, formate din celulele interne ale peretelui picnidiei;
- ✓ conidii de culoare brună, cu pereții groşi, neseptate sau cu un sept, cu suprafața verucoasă, cu vârful obtuz, baza truncată, cu forme diferite: cilindrice, sferice, eliptice sau larg-clavate (Sutton, 1980).

Teleomorfele de la genul *Coniothyrium* aparțin genului *Leptosphaeria*, din familia Leptosphaeriaceae, ordinul Pleosporales, subclasa Dothideomycetidae, clasa Ascomycetes, încrengătura Ascomycota.

Speciile din genul *Coniothyrium* parazitează numeroase specii de plante vasculare, lemnoase şi ierboase, cultivate şi spontane. Numele speciilor parazitate indică întotdeauna planta gazdă: *C. acaciae* Trotter, *C. ampelina* Cooke, *C. amygdali* Politis, *C. armeniacae* Hollós, *C. concentricum* (Desm.) Sacc., *C. cydoniae* Brunaud, *C. fraxini* (Died.) Petr. şi Syd., *C. fuckelii* var. *sporulosum* W. Gams şi Domsch, *C. olivaceum* Bonord., *C. platani* Sacc., *C. populinum* Schulzer şi Sacc., *C. quercinum* (Bonord.) Sacc. ş.a.

***Coniothyrium concentricum* (Desm.) Sacc.** (*Fig. IV.5.3.18.*) *Michelia* **1** (no. 2): 204 (1878)

Coniothyrium concentricum este o specie parazită care produce *pătarea frunzelor* de *Yucca filamentosa* L.

Simptomele se observă cu predilecție pe frunzele mai bătrâne, pe care apar pete eliptice sau circulare, cu diametrul de 1–2 cm, izolate sau asociate. Petele au culoarea brun-cenuşie, delimitate de o bordură negricioasă-purpurie.

Pe suprafața petelor se observă numeroase puncte, de culoare neagră, dispuse concentric (de aici numele speciei). Ca urmare a atacului frunzele se usucă.

Agentul patogen prezintă microscopic un miceliu endoparazit intercelular, pe care se formează picnidii, sferice, brune, de 120–150 µm, care se deschid printr-un ostiol. Picnosporii sunt unicelulari, bruni, ovali, de 6–10 x 4–6 µm şi au rol în propagarea ciupercii.

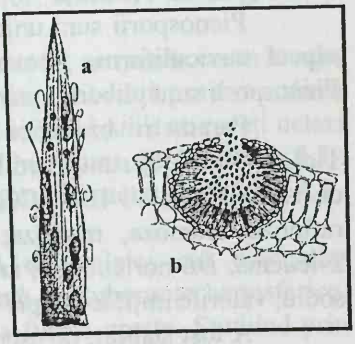


*Fig. VII.2.1. — **Coniothyrium concentricum**:* a – simptome pe frunză de ***Yucca filamentosa***; b – picnidie cu picnospori (Mititiuc, 1995)

***Coniella diplodiella* (Speg.) Petr. şi Syd.** (*Fig. IV.5.3.19.*)
Feddes Repert., Beihefte **42**: 460 (1927)

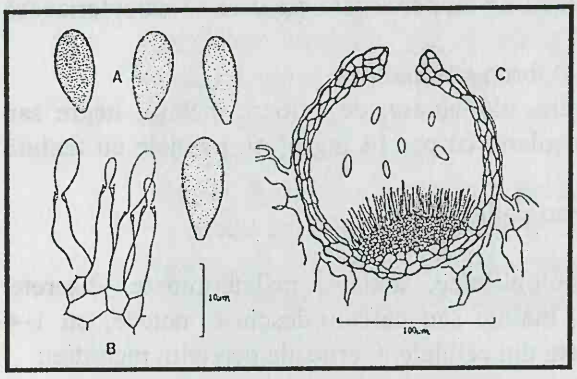


*Fig. IV.5.3.19. – **Coniella diplodiella***: A. conidii; B. conidiofori; C. picnidie (Pearson şi Goheen, 1988)

Coniella diplodiella este o specie parazită care produce *putregaiul alb al strugurilor*. Teleomorfa este *Charrinia diplodiella* Viala şi Ragaz din familia Massariaceae, ordinul Sphaeriales, clasa Ascomycetes. După Sandu-Ville (1971), teleomorfa este *Methasphaeria diplodiella* (Viala şi Ragaz) Berl. Putregaiul alb al strugurilor este o boală foarte cunoscută, mai ales în ţările care cultivă viţa-de-vie (Pearson şi Goheen, 1988).

În România această boală a fost menţionată pentru prima dată de Tr. Săvulescu şi colab. (1929–1955). Studiul mai aprofundat al acestei boli şi al agentului etiologic este marcat de cercetările lui David şi Rafailă (1967), care au relevat importanţa acestei boli în podgorii, importanţă care, ulterior, a fost estompată mai ales de mana viţei-de-vie, cu care adesea a fost confundată.

În anul 1996, a fost semnalat din nou putregaiul alb al strugurilor, producând pagube economice, ceea ce a readus în prim plan studiul acestei maladii.

În acest context, au fost precizate simptomele specifice pentru recunoaşterea corectă a bolii, şi anume: *uscarea, zbârcirea şi brunificarea boabelor, uscarea rahisului şi pedicelelor strugurilor.*

Prin cercetările efectuate de Şesan, Oprea şi Tică (1999/2000, 2001), s-au obţinut în cultură picnidii subcuticulare ale ciupercii, globuloase, piriforme, ostiolate, cu diametrul de 100–150 µm. Aceste dimensiuni se înscriu între limitele stabilite anterior de David şi Rafailă (1967).

Picnosporii sunt unicelulari, hialini până la brun-deschişi, de 8–16 x 5–7 µm, cu aspect naviculiform, frecvent eliptice sau ovale, cu apex obtuz şi baza truncată. Picnosporii sunt eliberaţi prin ostiolă într-un cordon mucilaginos.

Parametrii biologici optimi ai ciupercii, stabiliţi experimental (Şesan, Oprea şi Tică, 1999/2000) sunt: mediile de cultură cele mai favorabile provin din ramuri de viţă-de-vie (Vi 200, Vi 100), CGA şi malţ-agar; sursele de carbon sunt trehaloza, amidonul, rafinoza, fructoza, maltoza; sursele de azot sunt aminoacizii (alanina, *L*-norvalina, *L*-leucina, *DL*-norleucina); amida *L*-asparagina; sărurile de sulfat de amoniu şi azotat de sodiu; valorile iniţiale ale p*H*-ului sunt 4,0–5,0, urmate de 6,0.

A fost stabilit, de asemenea, un sortiment de fungicide toxice pentru acest patogen (*Ronilan DF, Bavistin DF, Konker, Folicur EM 50 WP, Folicur lichid*, 0,2%, *Sumilex 50 WP* 0,1% ş.a.), dar şi, pentru prima dată în literatura românească de protecţia plantelor, unele izolate de ciuperci saprofite antagoniste, care pot fi utilizate în combaterea biologică (*Trichoderma viride* Pers., *Verticillium tenerum* Nees, *Coniothyrium minitans* Campbell, *Epicoccum nigrum* Link, *Gliocladium roseum* Bainier).

Coniothyrium minitans W.A. Campb.,
Mycologia **39**: 191 (1947),
syn. ***Paraconiothyrium minitans*** (W.A. Campb.) Verkley,
in Verkley, da Silva, Wicklow şi Crous., *Stud. Mycol.* **50**: 332 (2004)

Această micromicetă a fost izolată prima dată de Campbell în 1947 din scleroți de *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, provenind din plante de *Parthenium argentatum* A. Gray şi varză de Bruxelles [*Brassica oleracea* L. var. *gemmifera* (DC.) Thell.] în Californiа (Şesan şi Crişan, 1988, 1998).

În Europa, prima semnalare a fost în Anglia de pe scleroți de *S. trifoliorum* Erikss. (Tribe, 1957), apoi în alte țări (Whipps şi Gerlagh, 1992; Sandys-Winsch şi colab., 1993; Şesan şi Crişan, 1998).

În România a fost găsită şi determinată în 1986 de Crişan, de pe scleroții de *S. sclerotiorum* parazită pe morcovi depozitați şi semnalată în 1988 de către Şesan şi Crişan (1988), după studierea biologiei sale.

Este o micromicetă hiperparazită, specifică patogenilor scleroțiali, în principal *Scletotinia* spp.

Prima descriere a ciupercii hiperparazite *C. minitans* aparține lui Campbell (1947), preluată şi de Punithalingam (1982) în *Descrierea ciupercilor şi bacteriilor patogene* (*CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria*, No. 732). Ciuperca formează pe mediul CGA, la temperatura camerei (20–25°C), colonii cu margini fin fimbriate, care, după 7 zile, ating 30–35 mm în diametru; sunt albe, fără zonări, cu aspect de vată, alcătuite din tufe dese în zona centrală, în care iau naştere picnidiile. După 14 zile, diametrul coloniilor ajunge 60–70 mm, zona lor centrală devine distinctă, cu numeroase picnidii de culoare mai închisă.

Ulterior, coloniile se acoperă uniform de picnidii negricioase, de mărimi variabile (160–600 µm). Din picnidii se eliberează picnosporii într-un exsudat negru. Partea inferioară a coloniilor apare de culoare închisă, datorită picnidiilor numeroase de la suprafață. Hifele din marginea coloniilor sunt netede, simple, septate, cu diametrul de 2–6 µm. În porțiunile mai bătrâne ale coloniilor, culturile devin gălbui şi conțin hife mai aspre.

Picnidiile sunt, în general, globuloase, superficiale, netede, acoperite cu un înveliş negru–cărbunos, cu un diametru de 200–700 µm. Picnosporii, eliberați printr-o ostiolă centrală, într-o masă vâscoasă, de culoare închisă, sunt elipsoidali, bruni, cu pereți netezi sau foarte fin rugoşi pe măsura înaintării în vârstă şi au dimensiuni de 4,0–6,0 x 3,5–4,0 µm. După diferiți autori, picnidiile au între 100 şi 700 µm, iar picnosporii între 4,5–4,8 x 3,3–4,2 µm (Şesan şi Crişan, 1998).

Prin cercetări folosind microscopia electronică de baleiaj s-a evidențiat ornamentația picnosporilor de *C. minitans*. Aceştia prezintă protuberanțe hemisferice, dispuse regulat, având la bază lățimea de 10,4 µm, fără a forma creste. Studiind prin acelaşi procedeu picnosporii înghețați, a fost descris peretele celular ca fiind compus dintr-un strat extern granular, cu protuberanțe largi, ce-i dau aspect verucos, un strat median fibrilar şi unul intern, amorf, subțire, plasmalema prezentând invaginații de dimensiuni diferite şi particule de lungimi variate, dispuse neregulat în interior şi la suprafață.

Citoplasma conține vacuole sferice, a căror suprafețe internă și externă poartă particule, vezicule mari de depozitare, cu lamele, mitocondrii cu creste și un nucleu cu pori nucleari (Whipps și Gerlagh, 1992; Șesan și Crișan, 1998).

Izolatul obținut de Șesan și Crișan (1988) din scleroți de *S. sclerotiorum* de pe morcov, cultivat pe mediu agarizat conținând must de bere, a format colonii, care, după 8 zile, au atins diametrul de 3,2 cm, miceliul a fost de culoare deschisă albă, cu aspect de vată.

Picnidiile, punctiforme, de culoare negru-cărbunoasă, au apărut după 9–10 zile, iar după 16 zile, întregul vas Petri a fost acoperit de miceliul ciupercii brun-olivaceu, prezentând numeroase picnidii (Șesan și Crișan, 1988, 1998; Șesan, 2005).

În cercetările românești (Șesan și Crișan, 1988, 1998), dimensiunile picnidiilor au variat pe diferite medii de cultură solide de la 16,4 până la 795,4 μm, cele mai mari (137,2–795,4 μm) fiind pe mediile agarizate: CGA, extract de morcov, extract de malț + extract de morcov, grâu, ovăz. Dimensiunile picnosporilor au variat între 3,75 și 7,5 μm, rareori atingând 8,75 μm, cel mai frecvent pe majoritatea mediilor de cultură s-au înregistrat valori de 5,0 μm (Șesan Crișan, 1988, 1998; Șesan, 2005).

Izolatul obținut de Șesan și Crișan (1988) este de tip brun-olivaceu, corespunzător descrierii inițiale date de Campbell (1947).

Parametrii optimi de dezvoltare pentru *C. minitans* sunt: (i) mediile: Sabouraud, Leonian, CGA, extract de malț, Weindling, extract de malț + extract de morcov, CGA + extract de morcov, melasă, Hansen, făină de soia; (ii) pH inițial între 4,0 și 7,0 și (iii) temperatura de 20°C (Șesan și Crișan, 1988, 1998; Șesan și Baicu, 1993; Șesan, 2005).

C. minitans este un hiperparazit cu acțiune foarte specifică față de ciupercile sclerotiale, mai ales *Sclerotinia* spp.; capacitatea antagonistă diferă în funcție de izolat.

S-au obținut de către numeroși autori rezultate semnificative, cu o eficacitate ridicată în folosirea hiperparazitului *C. minitans* ca agent biologic de combatere a putregaiului alb (*Sclerotinia* spp., în special *S. sclerotiorum*, *S. trifoliorum*, *Sclerotium sclerotioides* ș.a.) la diferite plante de cultură, dintre care industriale, legume, medicinale și aromatice etc. (Șesan și Crișan, 1998; Șesan, 2005).

Din *C. minitans* a fost obținut un biopreparat pentru protecția plantelor – Contans®WG – sub formă de granule dispersabile, având un spectru de acțiune anti-*Sclerotinia* (www.Prophyta.de Contans®, das neue Fungizid gegen die Weisstängeligkeit). Acest biopreparat a fost înregistrat în Germania, SUA, Austria, Polonia, Luxemburg, Franța și este în continuare în extindere.

De asemenea, s-a mai omologat biopreparatul KONI, în Ungaria, de către compania BIOVED, elaborat pe baza micromicetei hiperparazite *C. minitans*, condiționat ca granule, care pot limita atacul de *S. sclerotiorum* și *S. minor* (Fravel, 2005).

Aplicarea biopreparatelor pe bază de *C. minitans* se face în diferite moduri (Tu, 1997; Șesan și Crișan, 1998):

- ✓ granule ce se încorporează și se amestecă în sol;
- ✓ tratament al resturilor vegetale după recoltare;
- ✓ soluri supresive prin prezența hiperparazitului *C. minitans*;
- ✓ tratament la sămânță;
- ✓ tratament foliar ca suspensie.

Pentru ca hiperparazitul *C. minitans* să poată fi utilizat și în combinație cu produsele chimice de combatere, au fost testate astfel de substanțe fitofarmaceutice față

de această micromicetă, dar numărul substanțelor evaluate ca selective față de agentul de combatere biologică a fost destul de restrâns.

Aceste substanțe selective față de hiperparazit, între care enumerăm amestecul insecticid *Tebuconazol + Lindan* și erbicidele *Icedin Super RV*, *Oltisan M*, *2,4 SDMA-600RV*, pot fi recomandate în schemele de protecție integrată a diferitelor plante de cultură (Șesan, 2005). Puternic inhibitoare față de *C. minitans* sunt produsele pe bază de benomil, vinclozolin (Li și colab., 2002; Șesan, 2005) ș.a.

În ceea ce privește taxonomia moleculară a acestei ciuperci, Verkley și colab. (2004) au combinat speciile *C. minitans* și *C. sporulosum* într-un gen nou *Paraconiothyrium*, anamorfa genului *Paraphaeosphaeria* Șesan, 2005). Au fost, de asemenea, realizate studii de caracterizare moleculară a hiperparazitului *C. minitans* prin tehnici de secvențiere repetată (SSR)-PCR și analiza secvențlor ITS.

Din *C. minitans* a fost obținută secvența nucleotidelor unei gene de xylanază denumită Cxy 1, cu importanță în caracterizarea capacității biotehnologice a ciupercii, care a fost patentată (Laroche și colab., 2000, US patent 6121034).

BIBLIOGRAFIE

Campbell W. A., 1947, A new species of *Coniothyrium* parasitic on sclerotia, *Mycologia* 39: 190–195.

David Zita și, Rafailă C., 1967, Cercetări asupra putregaiului alb al strugurilor produs de ciuperca *Coniothyrium diplodiella* (Speg.) sacc., *Analele I.C.P.P.* București, vol. IV: 143–153.

Fravel Deborah, 2005, Commercial biocontrol products available for use against plant pathogens, http://www.oardc.ohia-state.edu/apsbcc/productlist.htm

Laroche A., Huang T. Y., Frick M., Lu Y.-X, Huang H. C. și Cheng K. J., 2000, United States Patent 6121034, *Coniothyrium minitans* xylanase gene Cxy1, http://www.freepatentsonline.com/6121034.html

Li G. Q., Huang H. C. și Acharya S. N., 2002, Sensitivity of *Ulocladium atrum*, *Coniothyrium minitans*, and *Sclerotinia sclerotiorum* to benomyl and vinclozolin, *Can. J. Bot.* 80(8): 892–898.

Pearson C. și Goheen C., 1988, *Compendium of grape diseases*, APS Press: 22–23.

Punithalingam E., 1982, *Coniothyrium minitans*, CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 732.

Sandu-Ville C., 1971, *Ciuperci* Pyrenomycetes–Sphaeriales *din România*, Ed. Academiei Române, București: 199–200.

Sandys-Winsch C., Whipps J. M., Gerlagh M. și Kruse M., 1993, World distribution of the sclerotial mycoparasite *Coniothyrium minitans*, *Mycol. Res.* 97(10): 1175–1178.

Săvulescu Olga, 1967, *Patologie vegetală*, Ed. Didactică și Pedagogică, București: 532–535.

Săvulescu Tr. (coordonator), 1929–1955, Starea fitosanitară în România , *Analele I.C.A.R.*

Sutton B. C., 1980, The *Coelomycetes*, CMI, Kew, Surrey, England, 122–123; 417–422.

Șesan Tatiana, 1989, *Coniothyrium minitans* Campbell – ciupercă hiperparazită cu importanță practică în combaterea biologică a unor micoze la plantele de cultură, *Probl. Prot. Plant.* XVII (1): 29–44.

Șesan Tatiana Eugenia, 2005, *Coniothyrium minitans* – biocontrol agent against sclerotia-forming plant pathogens, *Contribuții Botanice*, Univ. Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, XV: 267–279.

Şesan Tatiana şi Baicu T., 1993, New aspects of the biology of the hyperparasitic fungus *Coniothyrium minitans* Campbell, *Rev. Roum. Biol., Biol. Végét.*, **38**(1): 131–138.

Şesan Tatiana Eugenia şi Crişan Aurelia, 1988, Cercetări de biologie asupra ciupercii *Coniothyrium minitans* Campbell – specie hiperparazită nou semnalată în România, *St. şi Cerc. Biol., Biol. Veget.* **40** (2): 71–77.

Şesan Tatiana şi Crişan Aurelia, 1998, Putregaiul alb al plantelor de cultură (*Sclerotinia sclerotiorum*). Prevenire şi combatere, Ed. Ceres, Bucureşti: 193–211.

Şesan Tatiana Eugenia, Oprea Maria, Tică C., 1999–2000 / publ. 2001, Putregaiul alb al strugurilor [*Coniella diplodiella* (Speg.) Petrak şi Sydow] – o boală revenită în actualitate în viticultură, *Analele I.C.P.P.Bucureşti*, vol. **XXXII**: 21–33.

Şesan Tatiana Eugenia, Oprea Maria, Tică C., 2000, *Putregaiul alb al strugurilo*r, Ed. GEEA, Bucureşti: 13 pp. pliant

Tribe H. T., 1957, On the parasitism of *Sclerotinia sclerotiorum* by *Coniothyrium minitans*, *Trans. Br. Mycol. Soc.*, **40**(4): 489–499.

Tu J. C., 1997, An integrated control of white mold (*Sclerotinia sclerotriorum*) of beans, with emphasis on recent advances in biologiocal control, *Bot. Bull. Acad. Sin.*, **38**: 73–76.

Verkley G. J. M., Da Silva Manuela, Wicklow D.T., Crous P. W., 2004, *Paraconiothyrium*, a new genus to accommodate the mycoparasite *Coniothyrium minitans*, anamorphs of *Paraphaeosphaeria*, and four new species, *Studies in Mycology*, No. **50**: 323–335.

Whipps J. M. şi Gerlagh M., 1992, Biology of *Coniothyrium minitans* and its potential for use in disease control, *Mycol. Res.* **96**(11): 897–907.

www.Prophyta.de – Contans®, das neue Fungizid gegen die Weisstängeligkeit.

VII.3. Genul *Cytospora*

Speciile genului *Cytospora* prezintă următoarele caracteristici: (i) miceliul imers, septat, brun-deschis până la hialin, ramificat; (ii) conidiomi eustromatici, septați, subepidermici, conice, erumpenți, de culoare brun-închisă, multiloculari, convoluți cu loculi dispuşi radiar sau lărgindu-se din centru, separați prin pereți cu textură angulară, bruni–închişi, uniți în zona ostiolară şi pereții bazali, laterali şi superiori brun–închişi; (iii) ostiole izolate, circulare, proeminente, adesea înconjurate de un inel furfuraceu, cu textură globoasă; (iv) conidiofori hialini, septați, ramificați neregulat la bază, cu suprafața netedă, cu conidii apicale; (v) celulele conidiogene enteroblastice, fialidice, drepte, bine individualizate, hialine, netede, rar cu ramificații laterale imediat sub septele transversale bazale; (vi) conidii formate în mase colorate diferit, cu aspect de picături sau cârcei, hialine, neseptate, cu pereți groşi, netezi, egutulați, alantoizi (Sutton, 1980).

Teleomorfele genului *Cytospora* aparțin genului *Valsa*, din familia Valsaceae, ordinul Diaporthales, clasa Ascomycetes.

C. chrysosperma (Pers.) Fr., *Sylv. Mycol. Berol.* (Berlin): 28 (1818), syn. *Nematospora crysosperma* Pers., cu teleomorfa *Valsa sordida* Nitschke, din familia Valsaceae, ordinul Diaporthales, clasa Ascomycetes, se întâlneşte pe ramuri de plop (*Populus nigra* L., *P. tremula* L., *P. sargentii* Dode, *P. trichocarpa* Torr. şi Gray ex Hook ş.a.) (Sutton, 1980), mai ales în Europa (Smith şi colab., 1988).

Ciuperca prezintă conidiomi cu diametrul de 1,0–1,5 mm, conidiofori până la 20 µm lungime şi 4,5–6,0 µm lățime (Sutton, 1980) (*Fig. VII.3.1.*).

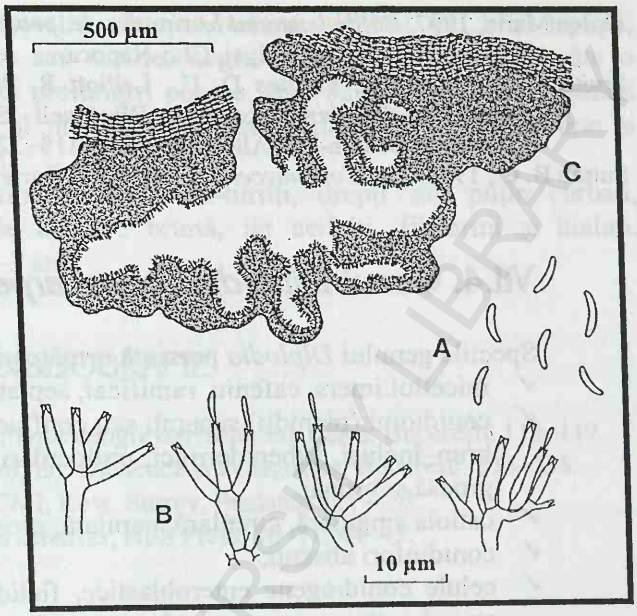


*Fig. VII.3.1. – **Cytospora crysosperma***: **A.** conidii; **B.** conidiofori; **C.** secțiune verticală în condiom (Sutton, 1980)

C. pomicola Massee, cu teleomorfa *Valsa* (familia Valsaceae, ordinul Diaporthales, clasa Ascomycetes), a fost izolată de pe merele depozitate, pe care apar pete ovale sau circulare, mici, cu diametrul de 1,5–2,0 cm, brune, cu o bordură aproape neagră, lată, sub formă de inel.

În partea centrală a petei se formează numeroase strome brune, apoi negre, dispuse concentric, subepidermal, apoi erumpente, conic-trunchiate.

În interiorul stromei se găsesc, de obicei, 2 loculi globuloşi, inegali, căptuşiți cu stratul de conidiofori şi conidii. Conifioforii sunt tubuloşi, simpli sau ramificați, hialini, de 20,0–21,2 x 1,2–1,9 µm, poartă spori sub formă de bastonaşe, alantoizi, de 2,5–3,1 x 1,2 µm (Crişan, 1973).

Numeroase alte specii de *Cytospora* parazitează plantele lemnoase, foioase sau conifere, de cultură sau spontane, cum sunt: *C. abietis* Fr., *C. accaciae* Oudem., *C. amplelina* Sacc., *C. aquifolii* Fr., *C. cedri* Syd., P. Syd. şi E.J. Butler, *C. corni* Westend., *C. eucalipticola* Van der Westh., *C. euvonymi* Cooke, *C. juglandina* Sacc., *C. magnoliae* Sandu, *C. platani* Fuckel, *C. pruinosa* Défago, *C. prunorum* Sacc. şi P. Syd., *C. salicis* (Corda) Rabenh., *C. sambuci* Died., *C. vaccini* Died., *C. vitis* Mont. ş.a., denumirile speciilor indicând plantele gazdă.

Speciile de *Cytospora* au fost studiate în contextul fenomenului de declin al viței de vie şi al pomilor fructiferi, mai ales al speciilor de sâmburoase din România de diferiți autori, între care Oprea (1997).

BIBLIOGRAFIE

Crişan Aurelia, 1973, Contribuții la cunoaşterea ciupercilor care produc putregaiuri merelor depozitate, *Studia Universitatis Babeş-Bolyai Cluj, Seria Biologia*, Fasc. 1: 5–14.

Oprea Maria, 1997, *Bolile lemnului la vița-de-vie, produse de ciuperci lignicole*, Teză de doctorat, Universitatea Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca.
Smith J. M., Dunez J., Phillips D. H., Lelliott R. A., Archer S. A. (Eds.), 1988, *European handbook of plant diseases*, Blackwell Scientific Publications, Oxford-London-Edinburgh-Boston-PaloAlto-Mebourne, 319–321.
Sutton B. C., 1980, The *Coelomycetes*, CMI, Kew, Surrey, England, 580–581.

VII.4. Genul *Diplodia/Stenocarpella*

Speciile genului *Diplodia* prezintă următoarele caractere:

- ✓ miceliul imers, cafeniu, ramificat, septat;
- ✓ conidiomi (picnidii) separați sau confluenți, globuloşi sau alungiți, de culoare brun–închişi, subepidermici, uniloculari, cu pereții groşi, cu textură angulară groasă şi brună;
- ✓ ostiola singulară, circulară, papilată, proeminentă;
- ✓ conidiofori absenți;
- ✓ celule conidiogene enteroblastice, fialidice, bine individualizate, cilindrice, cu colerետă sau cu un canal minuscul, cu pereții periclinali îngroşați, formați din celulele interne ale peretelui picnidial;
- ✓ conidii brun-deschise, neseptate sau cu 3 septe, uneori strangulate, cilindrice, drepte sau curbate, fusiforme, cu apex obtuz, cu baza ± subțiată sau truncată, cu pereții îngroşați, netezi, egutulați (Sutton, 1980).

Diplodia zeae Lév.
Annls Sci. Nat., Bot. sér. 3 9: 258 (1848),
syn. ***Stenocarpella maydis*** (Berk.) B. Sutton, *The Coelomycetes. Fungi Imperfecti with Picnidia Acervuli and Stromata* (Kew): 432 (1980)

Teleomorfa apartine familiei şi ordinului *Incertae sedis*, clasa *Ascomycetes*, produce *putregaiul uscat al tulpinilor şi ştiuleților de porumb* (Olga Săvulescu, 1967; White, 1999), care este o boală de carantină în România (Baicu şi Şesan, 1996) (*Fig. VII.4.1.*).

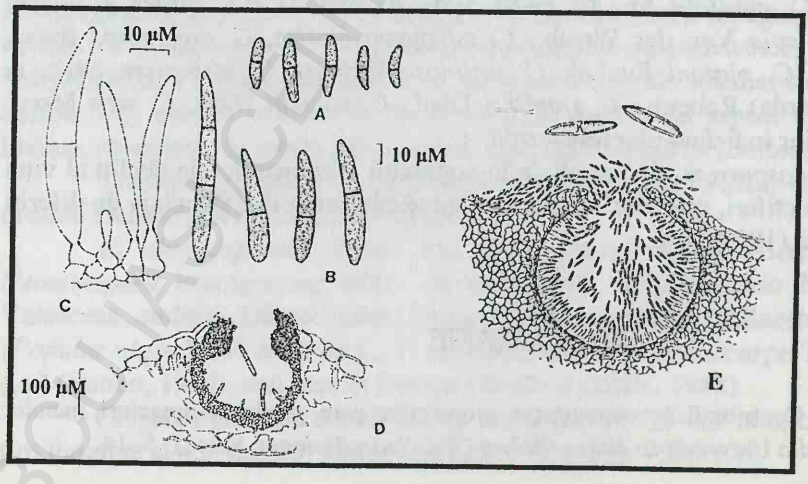


Fig. VII.4.1. – ***Stenocarpella maydis***, conidii; **B-D.** ***Stenocarpella macrospora***: **B.** conidii; **C.** celule conidiogene şi conidii în dezvoltare; **D.** secțiune longitudinală prin picnidie (Sutton, 1980 433); **E.** picnidie de ***Diplodia zeae*** (Olga Săvulescu, 1967)

Această specie prezintă un miceliu albicios-cenușiu alcătuit din hife septate, ramificate. Picnidiile sunt globuloase sau turtite, negricioase și prevăzute cu câte o ostiolă, ce se află la extremitatea unei prelungiri conice, care străbate epiderma plantei gazdă. Pe suprafața peretelui intern al picnidiei se găsesc filamente simple, scurte și ascuțite, care poartă la vârf picnospori.

Picnosporii sunt de două tipuri: unii oval-turtiți, drepți sau puțin curbați, bicelulari, de 16–30 x 5–6 µm, de culoare brună, iar ceilalți, filiformi și hialini. Picnosporii își păstrează vitalitatea 2–3 ani.

BIBLIOGRAFIE

Baicu T., Șesan Tatiana Eugenia, 1996, *Fitopatologie agricolă*, Ed. Ceres, Bucureşti: 118–119.

Săvulescu Olga, 1967, *Patologie vegetală*, Ed. Didactică și Pedagogică, Bucureşti: 536–538.

Sutton B. C., 1980, *The Coelomycetes*, CMI, Kew, Surrey, England: 431–433.

White D. G., 1999, *Compendium of corn diseases*, APS Press, 10–11; 44–45.

VII.5. Genul *PHOMA*

Speciile de ciuperci din genul *Phoma* parazitează numeroase plante gazdă, ele prezentând picnidii globuloase, cufundate în substrat, cu perete pseudoparenchimatic, de culoare brună, care conțin picnospori unicelulari, hialini elipsoidali. Aceste ciuperci se găsesc în sol, pe alimente, pe praful casnic sau pe excremente.

Bolile produse de speciile de *Phoma* se numesc *fomoze* (Rădulescu și Rafailă, 1970; Dumitraș și Șesan, 1988; Șesan și Baicu, 1996; Agrios, 2005).

Genul *Phoma* a fost studiat de cercetători importanți, cum sunt: Allescher (1898–1903), Diedicke (1915), Grove (1975), Wollenweber și Hochapfel (1936), Boerema (1976, 1993, 1997), Dorenbosch (1970), Boerema și Dorenbosch (1973), Boerema și colab. (1977, 1981, 1994, 1996, 1997, 2004), Boerema și Kesteren (1965), Gruyter și Noordeloos (1992, 1993), Aa van den și colab. (1990) ș.a.

Caracterele generale ale genului *Phoma* sunt următoarele:

i) conidiomul este reprezentat de picnidii, nestromatrice, ostiolate, uneori setate, fără conidiofori, care conțin celule conidiogene în întrega cavitate, ampuliforme sau subgloboase fialidice;

ii) conidiile sunt hialine, 1-rar 2(-3)-celulare, fără strat lipicios și apendici;

iii) unele specii formează conidiofori specifici.

Taxonomia genului *Phoma*. Pentru speciile comune din genul *Phoma*, au fost elaborate chei de determinare de către Sutton (1980) și Domsch și colab. (1980). Dar, cele mai importante contribuții la taxonomia actuală a genului aparțin lui Boerema, după anul 1973.

Caracterele taxonomice după care sunt identificate speciile de *Phoma* sunt:

1) picnidiile, conidiile, clamidosporii;

2) creşterea *în vitro* pe mediile OA (extract de ovăr-agar), MEA (malţ extract-agar) şi PDA / CGA (cartof-glucoză-agar), pe baza următoarelor caractere:

i) forma şi rata de creştere a coloniei;
ii) prezenţa/absenţa clamidosporilor sau dictioclamidosporilor;
iii) producerea de metaboliţi;
iv) reacţia de culoare în contact cu o picătură de hidroxid de sodiu sau hidroxid de potasiu 1N.

Sunt, de asemenea, încercări pentru utilizarea criteriilor fiziologice şi biochimice în taxonomia genului *Phoma*, şi anume: activitatea de secreţie a metabolitului „*E*" şi activitatea API-ZYM, metaboliţi secundari intracelulari şi extracelulari, profilele de acetilesterază ş.a. (Monte şi colab., 1990).

Genul *Phoma* este clasificat în 4 secţii (Aa şi colab., 1990; Boerema, 1997):

I. <u>Secţia PHOMA</u> (Gruyter şi Noordeloss, 1992, 1993) prezintă peretele picnidial subţire, glabru, cu conidii şi, dacă există, cu clamidospori unicelulari întotdeauna, cu teleomorfe puţin cunoscute.

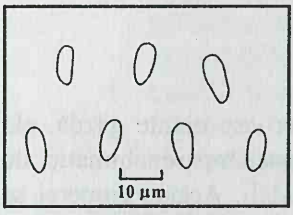


Fig. VII.5.1. – ***Phoma herbarum***, conidii / picnospori (Sutton, 1980)

P. herbarum Westend., *Bulletin de la Societé Roy. Acad. Belgique*, Cl. Sci. **19**(3): 118 (1852), cu teleomorfa *Leptosphaeria*, familia *Leptosphaeriaceae*, ordinul *Pleosporales*, clasa *Ascomycetes*, regnul *Fungi* (*Index Fungorum*, 2001), este o specie saprofită pe multe plante, resturi vegetale, sol, în clădiri, în băi, pe zugrăveală, în praf; conidiile sunt unicelulare, cilindrice, de 4–9 x 1,5–3,0 µm (*Fig. VII.5.1.*); mediile OA şi CGA, reacţia la hidroxidul de sodiu sau de potasiu este colorarea în albastru.

II. <u>Secţia PHYLLOSTICTOIDES</u> se caracterizează prin picnidii asemănătoare celor din secţia *Phoma*, conidii unicelulare, dar, obligatoriu, 2–3–celulare şi clamidospori, dacă există, unicelulari; dacă există teleomorfa, aceasta este *Leptosphaeria.*

P. exigua Sacc., *Michelia* **1**(no. 5): 525 (1879), cu teleomorfa *Leptosphaeria*, este cel mai frecvent întâlnită parazitând pe plante debilitate sau saprofită; ciuperca prezintă forme specializate, care produc *fomoza* diferitelor plante de cultură: i) ***P. exigua*** var. ***exigua*** Malc. şi E. G. Gray, syn. *P. exigua* var. *solanicola* (Prill. şi Delacr.) Popkova et al., *P. solanicola* Prill. şi Delacr., produce *gangrena cartofului*; ii) ***P. exigua*** var. ***foveata*** Malc. ex E. G. Gray – *gangrena cartofului*; iii) ***P. exigua*** var. ***linicola*** Malc. ex E. G. Gray – *pătarea brună a inului*; iv) ***P. exigua*** var. ***capsici*** L. Z. Liang – *fomoza ardeiului* ş.a.

Picnidiile sunt globoide, de 90–200 µm, mici, brun-negricioase până la întunecat–negricioase, subepidermice / cufundate în substrat, din care erup picnospori unicelulari, neseptaţi, hialini, elipsoidali sau cilindrici, de 4–7 x 2–3 µm (*Fig. VII.5.2.*); se transmite prin sămânţă; ostiola cu parafize tipic dispuse regulat; conidiile 1(2–3)-celulare, 5–15 x 1,5–3,5 µm.

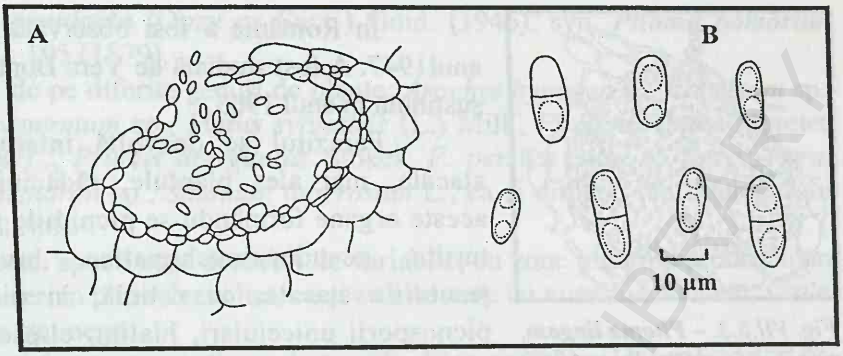


*Fig. VII.5.2. – **Phoma exigua:*** A. picnidie (Olga Săvulescu, 1967); B. conidii / picnospori (Sutton, 1980)

P. exigua var. ***foveata*** (Foister) Boerema, *Netherlands Journal of Plant Pathology* 73: 192 (1967), syn. ***P. solanicola*** f. ***foveata*** (Foister) Malc., cu teleomorfa *Leptosphaeria*, produce, de asemenea, *gangrena cartofului.*

Cele două specii *P. exigua* f. sp. *exigua* şi *P. exigua* f. sp. *foveata*, au caractere morfologice similare (Hooker, 1986).

În cultură, pe mediul din extract de malţ 2%, se deosebesc prin zonarea coloniilor, şi anume: *P. exigua* f.sp. *exigua* are colonii zonate, iar *P.exigua* var. *foveata* nu are colonii zonate, formează antrachinone, brune sau roşcate, care reacţionează cu hidroxidul de sodiu sau de potasiu 1 N, schimbându-şi culoarea în verde.

Cele două specii se mai deosebesc şi prin cercul de plante gazdă: *P. exigua* var. *exigua* este prezentă pe numeroase plante gazdă, în Rusia, SUA, Canada, Asia, în timp ce *P. exigua* f. sp. *foveata* este întâlnită mai ales pe cartof şi, numai ocazional, şi pe o serie de specii de buruieni din cultura cartofului, cu precădere în zonele nord-europene şi în Australia (Hooker, 1986).

P. exigua var. ***linicola*** (Naumov şi Vassiljevsky) P. W. T. Maas, *Tijdschr. Plziekt.* 71: 118 (1965), syn. *Ph. exigua* f. sp. *linicola* Malc. şi E. G. Gray, *P. linicola* Naumov, *Ascochyta linicola* Naumov şi Vassiljevsky, cu teleomorfa *Leptosphaeria*, cauzează *pătarea brună a inului*, care se manifestă mai ales pe plantule, ducând la uscarea lor timpurie. Pe frunze, se produc pete brune, pe care se observă picnidiile ciupercii. Patogenul se dezvoltă în scoarţa tulpinii, atacând fibrele inului, pe care le distruge.

P. exigua f. sp. ***capsici*** L. Z. Liang, *Acta microbiol. sin.* 31(2): 161 (1991), produce *fomoza ardeiului.*

P. macrostoma Mont., cu teleomorfa *Leptosphaeria*, este un invadator secundar pentru numeroase plante, dintre care coniferele. Are ostiolele late, cu pseudofize, conidiile 1(2–3)-celulare, de 4–15 x 1,5–4,0 µm; ciuperca are 2 varietăţi: *P. macrostoma* var. *incolorata*, nepigmentată şi *P. macrostoma* var. *macrostoma*, roşcată, care nu are reacţie de culoare cu hidroxidul de sodiu sau de potasiu 1 N.

III. <u>Secţia PLENODOMUS</u> are peretele picnidial al celulelor hialine îngroşat (scleroplectenchim) şi teleomorfa *Leptosphaeria.*

P. lingam (Tode) Desm., *Annls Sci. Nat.*, Bot., sér. 3 11(2): 281 (1849), cu teleomorfa *Leptosphaeria maculans* (Desm.) Ces. şi De Not., *Comm. Soc. crittog. Ital.* 1(4): 235 (1863), produce *putregaiul uscat, putregaiul negru* sau *cancerul cruciferelor.*

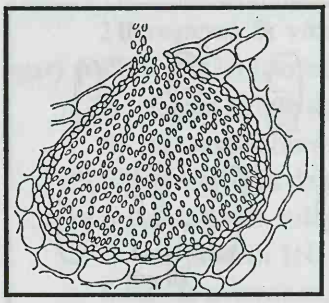


*Fig. VII.5.3. – **Phoma lingam,*** picnidie (Olga Săvulescu, 1967)

În România a fost observată pentru prima dată în anul1947. A fost studiată de Vera Bontea în teza de doctorat susținută în anul 1963.

Parazitul se dezvoltă intercelular, pe organele atacate, mai ales plantule, rădăcini, baza tulpinii, pe aceste organe formându-se picnidiile globuloare sau puțin turtite, pseudoparenchimatice, brune, cufundate în țesuturile atacate, cu ostiolă; în picnidii se formează picnosporii unicelulari, hialini, elipsoidali sau cilindrici, cu capete rotunjite, mici, de 3–5 x 1,5–2,0 µm (*Fig. VII.5.3.*).

IV. Secția PEYRONELLAEA prezintă picnidii asemănătoare secției *Phoma*, dar conidiile bicelulare, clamidosporii pluricelulari (alternarioizi, stemfilioizi sau neregulați), uneori unicelulare; teleomorfele sunt puțin cunoscute.

Peyronellaea glomerata (Corda) Goid.:Togliani, *Saccardo's Syll. Fung.* III: 175; XV: 97, syn. ***Phoma glomerata*** (Corda) Wollenw. și Hochapfel, *Z. ParasitKde* 3(5): 592 91936), prezintă teleomorfa *Leptosphaeria* (*Fig. VII.5.4.*).

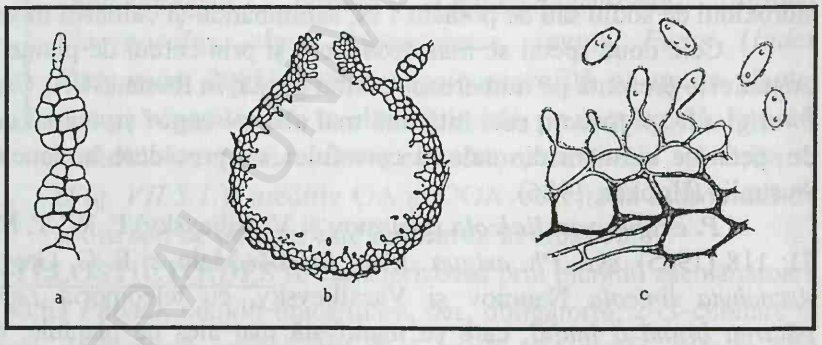


*Fig. VII.5.4. – **Phoma glomerata:*** **a.** dictioclamidospori, **b.** picnidie, **c.** secțiune prin peretele picnidiei cu fialide și conidii (Boerema și colab., 1973)

Această specie este cosmopolită, prezentă cu precădere în zonele temperate și subtropicale, în sol sau pe un număr de peste 100 de plante gazdă, determinând pătarea frunzelor sau putregaiul fructelor. Este considerată ca un invadator secundar sau ca un parazit oportunist.

Prin cultivare pe mediile OA sau MEA, pentru 10 zile, se pot observa picnidiile și lanțurile de dictioclamidospori asemănători cu lanțurile de conidii de *Alternaria*, olivacei, brun-cafenii sau cafeniu-întunecați, în funcție de stadiul de dezvoltare, cu septe transversale și longitudinale, netezi, apoi rugoși pe măsura maturizării.

Picnidiile sunt globuloase, cu gâtul lung, de 30–180(–600) x 60–200 µm, cu ostiola rotunjită, pseudoparenchimatoase, alcătuite din celule isodiametrice, brune, cu depozite extracelulare întunecate.

Celulele conidiogene sunt hialine, cu peretele subțire, conidiile ovoide sau elipsoidale, adesea curbate, unicelulare, hialine, de 3,5–8,5(–10) x 1,5–3,0(–4,0) µm, de culoare roz, devenind brune în culturile vechi.

Peyronellaea prunicola (Opzy ex Sacc.) Goid. (1946), syn. ***Phoma pomorum*** Thüm, *Fungi pomicoli*: 105 (1879).

A fost izolată de pe diferite genuri de plante: *Arachys hypogea* L., *Capsicum* sp., *Gossypium* sp., *Lythospermum* sp., *Malus sylvestris* (L.) Mill., *Pinus caribaea* Morelet, *Polygonum tataricum* L., *Prunus amygdalus* Stokes, *P. persica* Sieb. şi Zucc., *Pyrus communis* L., *Rhododendron* sp., *Solanum tuberosum* L., ca şi din sol, din diferite zone ale globului (Sutton, 1980).

Coloniile acestei specii sunt deosebit de variabile, cu zone puternic producătoare de picnidii şi miceliu aerian puţin dezvoltat, ca şi cu alte zone cu miceliu abundent, verde-olivaceu, alb, cenuşiu sau negru.

Conidiile sunt drepte sau puţin curbate, cilindrice sau elipsoidale, de 4,5–6,0 x 2,0–2,5 µm. Formează clamidospori de două tipuri, singulari/solitari sau în lanţuri (*Fig. VII.5.5.*) de tip asemănător genului *Alternaria*.

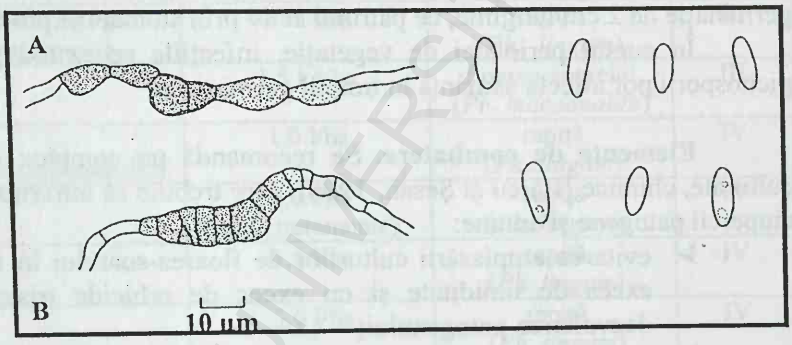


Fig. VII.5.5. – ***Peyronellaea prunicola (Phoma pomorum):*** A. clamidospori; B. conidii (Sutton, 1980)

Recent, a apărut un manual de identificare a speciilor şi a taxonilor infraspecifici ale genului *Phoma*, în culturi, elaborat de Boerema şi colab. (2004).

Fomoza sau înnegrirea tulpinilor la floarea soarelui este o boală semnalată în 1964 de Mc Donald în Canada şi de Frezzi în America de Sud.

În Europa, prima semnalare aparţine lui Ačimovič (1965), iar în România lui Ţârcomnicu şi colab. (1972), citaţi de Baicu şi Şesan, 1996.

Simptome. Atacul se manifestă pe toate organele aeriene ale plantei, îndeosebi pe tulpini. Pe organele atacate se observă leziuni brun-negricioase sau negre, cu luciu metalic, de diferite dimensiuni, bine delimitate de restul zonelor verzi. Simptomele se exteriorizează şi prin leziuni, crăpături, suberificări, iar în interiorul tulpinilor prin distrugerea măduvei şi a ţesuturilor mecanice.

Pe receptaculele inflorescenţelor se formează zone negricioase. Pe frunze apar pete negre, de forme şi mărimi diferite, începând de la frunzele bazale. Pe peţioli simptomele sunt asemănătoare celor de pe tulpini, petele negricioase fiind dispuse longitudinal, urmate de apariţia de leziuni şi crăpături.

Agentul patogen este ciuperca *Phoma macdonaldii* Boerema, *Persoonia* 6(1): 20 (1970), syn. *P. oleracea* Sacc. var. *helianthi tuberosi* Sacc., *Syll. fung.* (Abellini) 3: 135 (1884), cu teleomorfa *Leptosphaeria lindquistii* Frezzi, *Revta Investnes agrop.*, Sér. 5 5(7): 79 (1968), din familia *Leptosphaeriaceae*, ordinul *Pleosporales*, clasa *Ascomycota*, regnul *Fungi* (*Index Fungorum*, 2001).

Această specie prezintă un miceliu septat, ramificat, cu dezvoltare intracelulară, în țesuturile organelor atacate. În condiții de umiditate ridicată, se formează picnidiile ciupercii pe suprafața organelor atacate.

Picnidiile sunt sferice sau neuniforme, de 68–308 μm în diametru, cu peretele brun-întunecat, pseudoparenchimatic, cu un por de deschidere la exterior. Picnosporii, formați în picnidii, sunt hialini, unicelulari, reniformi până la ovoizi, de 4,3–7,2 x 1,4–2,9 μm.

Forma perfectă a ciupercii, *Leptosphaeria lindquistii*, a fost descrisă în 1968 de Frezzi în Argentina. Periteciile sunt superficiale sau uşor cufundate în epidermă, ovoide, cu osteolă, de 274–306 μm. Ascele, formate în peritecii, sunt cilindrice, de 95,6–10,8 μm, între acestea aflându-se parafize filiforme. Ascosporii sunt incolori, cilindrici sau fusiformi, bicelulari.

Ciclul biologic. Ciuperca iernează pe resturile de plante rămase pe sol sau pe semințe sub formă de picnidii. Primăvara, prin germinare, iau naştere filamentele de germinație de 2 cm lungime, ce pătrund activ prin stomate şi produc infecții.

În cursul perioadei de vegetație, infecțiile se extind prin picnospori. În sol, picnosporii pot infecta sămânța în timpul germinației.

Elemente de combatere. Se recomandă un complex de măsuri, tehnologice, culturale, chimice (Baicu şi Şesan, 1996), care trebuie să întrerupă ciclul de dezvoltare al ciupercii patogene şi anume:

- evitarea amplasării culturilor de floarea-soarelui în terenuri joase, grele, cu exces de umiditate şi cu exces de erbicide triazinice, care favorizează dezvoltarea patogenului;
- respectarea rotației de minimum 6–7 ani;
- distrugerea obligatorie a samulastrei de floarea soarelui imediat după apariție;
- asigurarea densității optime a plantelor (40–45 mii plante/ha); o densitate mare a plantelor de floarea soarelui determină alungirea tulpinilor, scăderea rezistenței acestora şi creşterea pericolului de infecție;
- evitarea fertilizării excesive cu azot care favorizează dezvoltarea exagerată a masei vegetative şi sensibilizează planta la atacul patogenului; aplicarea echilibrată a potasiului şi fosforului, pentru creşterea rezistenței plantelor față de patogeni;
- menținerea culturilor curate de buruieni;
- cultivarea de soiuri şi hibrizi toleranți (Felix, Favorit, Fundulea 50, Beti, Diablo PR, Fleuret OR, Heliasol RO, Lucinol, Mateol, Rigasol OR, Trevi OR ş.a.);
- mărunțirea mecanică a resturilor vegetale şi încorporarea lor în sol prin arături adânci, întrucât periteciile nu se dezvolată în absența luminii sau distrugerea prin ardere, dar ultima nu este întotdeauna o soluție sigură;
- tratarea chimică a seminței cu *Benlate 50WP* sau *Fundazol 50WP* (2 kg/t);
- aplicarea a două tratamente în vegetație la avertizare, în fenofazele cu 6–8 perechi de frunze şi la formarea calatidiului, cu fungicidele: *Benlate 50WP*, *Metoben 70PU* (1,5 kg/ha), amestecul *Ronilan* + *Bavistin* (0,75–0,50 kg/ha), *Trifmine 30WP* (1 kg/ha), *Alto Combi 420* (0,5 l/ha), *Calidan SC* (2,0 l/ha),

Impact C (1,5 l/ha) ş.a. (*Tabelul VII.5.1.*) (Baicu şi Şesan, 1996; *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, 2004; *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţele Comisiei Interministeriale de Omologare* (01.06.2003–01.12.2006), 2007a; *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţa Comisiei Interministeriale de Omologare din data de 19.12.2006, 2007b*).

Tabelul VII.5.1.

Fungicide recomandate pentru protecţia la fomoză (*Phoma* spp.) (prelucrat Şesan şi Tănase, 2007)

PRODUSUL COMERCIAL (substanţa activă)	Doza (kg/ha; l/ha; kg/t sămânţă) sau concentraţia (%)	Cultura (patogenul)	Grupa toxicitate
ALERT (125 g/l flusilazol + 250 g/l carbendazim)	0,8 l/ha	rapiţă (*Phoma lingam*)	III
AMISTAR EXTRA 280 SC (200 g/l azoxistrobin + 80 g/l ciproconazol)	0,75 l/ha	rapiţă (*Ph. lingam*)	III
BENOMYL 50WP (benomil 50%)	1,5 kg/ha	floarea-soarelui (*Ph. macdonaldii*)	III
CALIDAN SC (17,5% iprodion + 8,75% carbendazim)	1,0 l/ha	rapiţă (*Ph. lingam*)	IV
CARAMBA 60 SL (60 g/l metconazol)	1,0 l/ha (1-2 tratamente)	rapiţă (*Ph. lingam*)	IV
FORCE (500 g/l carbendazim)	1,5 l/ha	rapiţă (*Ph. lingam*)	IV
FUNGISTOP (500 g/l clorotalonil)	3,0 l/ha	rapiţă (*Ph. lingam*)	IV
KING 250 EW (250 g/l tebuconazol)	1,0 l/ha	rapiţă (*Ph. lingam*)	IV
MIRAGE 45 EC (450 g/l procloraz)	1,0 l/ha	rapiţă (*Ph. lingam*)	IV
SCORE 250 SC (250 g/l difenoconazol)	0,5 l/ha	rapiţă (*Ph. lingam*)	IV
SOLEZOU (550 g/l clorotalonil + 100 g/l carbendazim)	2,0 l/ha/tratament (2 tratamente)	floarea-soarelui (*Ph. macdonaldii*)	IV
TEBUCUR 250 EW (250 g/l tebuconazol)	1,0 l/ha	rapiţă (*Ph. lingam*)	IV
TEBUSTAR EW (250 g/l tebuconazol)	1,0 l/ha	rapiţă (*Ph. lingam*)	IV
TIRAMET 60 PTS (20% tiofanat metil + 40% tiram)	5,0 kg/t sămânţă	sfeclă-de-zahăr (*Ph. betae*)	IV

Abrevieri:
CE/EC – concentrat emulsionabil
EW – emulsie, ulei în apă
PTS – pulbere pentru tratarea uscată a seminţelor
PUS – pulbere umectabilă pentru tratarea seminţelor (slurry)
SC – suspensie concentrată
SL – concentrat solubil
WP – wettable powder (pulbere umectabilă)

Fomoza sau putregaiul uscat la rapiță este considerată de specialiști ca cea mai păgubitoare boală a acestei plante în majoritatea zonelor de cultură (Hălmăjan, 2006).

Simptome. Atacul se manifestă pe frunze și tulpini (Iacomi și Hălmăjan, 2006; Diaconu și Mateiaș, 2004; Popov și Raranciuc, 2007).

Pe cotiledoane și pe frunzele adevărate apar pete circulare, galben-brune, cu partea centrală cenușiu-albicioasă, de consistența hârtiei, puternic casante pe măsura avansării în vârstă.

Aceste pete cotiledonare ating 2–3 mm în diametru. Pe frunzele adevărate, petele sunt asemănătoare celor de pe cotiledoane, dar au diametrul de 5–15 mm.

Pe organele atacate apar ulterior punctișoare de culoare neagră care reprezintă picnidiile ciupercii sau corpurile lor sporifere. În picnidii se formează cantități foarte mari de picnospori, care, pe vreme umedă, sunt diseminați la distanțe ce pot atinge 8 km.

La plantele mature, petele de boală și leziunile cauzate de patogen apar pe tulpină, uneori mai ales la locul de inserție a frunzelor bazale.

Petele de pe tulpini sunt ovale și circumscrise de o dungă neagră. La nivelul tulpinii, atacul se manifestă prin apariția de ulcerații (crăpături) la baza plantei și prin subțierea bazei tulpinii, care capătă aspect de sârmă. Simptomul următor este necrozarea coletului, deosebit de păgubitoare, de culoare cenușie, brună sau neagră, mai ales prin limitarea alimentării plantelor de către rădăcini, în sens ascendent, urmată de slăbirea țesuturilor și frângerea tulpinilor. Dacă supraviețuiesc, plantele atacate au o creștere inhibată de dezvoltarea agentului patogen, se maturează timpuriu cu deschiderea prematură a silicvelor.

Agentul patogen care produce *fomoza rapiței* este ciuperca ***Phoma lingam*** (Tode) Desm., *Annls Sci. Nat.*, Bot., sér. 3 **11**(2): 281 (1849), cu teleomorfa *Leptosphaeria maculans* (Desm.) Ces. și De Not., *Comm. Soc. crittog. Ital.* 1(4): 235 (1863), din familia *Leptosphaeriaceae*, ordinul *Pleosporales*, Clasa *Dothideomycetes*, clasa *Ascomycota*, regnul *Fungi* (Index Fungorum).

Acest patogen a fost studiat la varză de Vera Bontea (1963) în teza de doctorat „Studiul putregaiului negru al verzei și al agentului său patogen *Phoma lingam* (Tode) Desm.", iar rezultatele au fost preluate și în lucrările de referință privind acest patogen (Rădulescu și Rafailă, 1970).

Ciuperca prezintă miceliul puternic ramificat, ce se dezvoltă în toate organele atacate. La început miceliul este hialin, cu septe rare și cu numeroase picături refringente; ulterior, miceliul devine măsliniu, apoi brun–măsliniu, numărul de septe se mărește și prezintă ușoare strangulări în dreptul lor.

Miceliul are o dezvoltare intercelulară la început, apoi intracelulară, penetrând și în interiorul vaselor conducătoare. În semințele contaminate de patogen, la varză, miceliul este localizat numai în tegument, în straturile superficiale ale acestuia (Bontea, 1963).

Picnidiile ciupercii se formează sub epidermă, care mai târziu se rupe evidențiind formațiunile picnidiiale la exteriorul organelor atacate sub forma unor punctișoare brun-negricioase, globuloase, cu diametrul de 65–80 x 105–240 μm.

În picnidii se formează numeroși picnospori unicelulari, cilindrici-elipsoidali, rotunjiți sau puțin trunchiați la ambele capete, hialini, cu câte o picătură uleioasă la fiecare extremitate, de 2,5–6,0 x 1,5–3,0 μm. La maturitate și numai pe vreme umedă, picnosporii ies din picnidie înglobați într-o masă mucilaginoasă, care are forma unui cordon spiralat.

Această masă cu spori rămâne un timp la suprafața picnidiei, ca o „căciulă" de culoare albicioasă (pe tulpină) sau vișinie (pe frunze). Pentru germinație, picnosporii au nevoie de temperaturi între 7 și 30°C, cu valori optime de 17–18°C (Rădulescu și Rafailă, 1970).

Ciclul biologic la *Phoma lingam*. Boala se transmite de la un an la altul prin sămânța provenită de la plantele bolnave și prin resturile vegetale rămase în câmp după recoltare. La varză, fomoza poate fi adusă și cu răsaduri atacate.

După datele Verei Bontea (1963), la varză, ciuperca rezistă sub formă de picnidii și miceliu numai în frunzele care iernează la suprafața solului sau care se află în sol până la 10 cm adâncime.

În organele atacate, îngropate la adâncimi mai mari de 10 cm, viabilitatea picnosporilor se pierde. Aceste infecții primare asigură perpetuarea infecției pe plantele sănătoase. De pe plantele pe care s-a produs infecția primară, picnosporii care se vor forma în noile picnidii ce se dezvoltă pe organele atacate, sunt diseminați prin vânt, apa de ploaie, apa de irigare, insecte, animale ș.a.

Ciuperca pătrunde în tulpini atât prin țesuturile sănătoase, cât și prin cele rănite de diferiți factori externi, cum ar fi insectele ș.a.

Odată infectată planta, infecția se extinde, patogenul se dezvoltă în țesuturile plantei intercelular și intracelular, generând picnidii cu picnospori, care disemineză patogenul și extind boala în cultură.

Pentru **prevenirea și combaterea** acestui patogen se recomandă aceleași măsuri enumerate la fomoza florii-soarelui. Menționăm că în cazul densității optime pentru o cultură de rapiță sănătoasă, aceasta trebuie să aibă 30–35 mii plante/ha.

Pentru plantele afectate, cum sunt legumele, respectiv varza, o măsură deosebit de importantă de protecție este asigurarea unei semințe sănătoase, respectiv a unui material de înmulțire sănătos–răsadurile.

Dintre soiurile și hibrizii recent omologați ca rezistenți la *Ph. lingam*, menționăm Milena și respectiv, Finesse (Mantu, 2007).

O atenție deosebită trebuie acordată culturilor semincere pentru a obține sămânța cu o stare fitosanitară corespunzătoare *STAS*-urilor, liberă de agenți patogeni și de dăunători.

BIBLIOGRAFIE

Aa H. A. van der, Noordeloos M. E., Gruyter J. de, 1990, Species concepts in some larger genera of the *Coelomycetes*, *Studies in Mycology*, 32: 3–19.

Agrios G. N., 2005, *Plant pathology*, 5-th edition, Elsevier Academic Press: 518.

Allescher A., 1898–1903. Abt.6: *Fungi imperfecti: Hyalin – sporige Sphaeroideen*. Abt. 7: Fungi imperfecti: Gefärb-sporige Sporioideen etc. In Rabenhorst's Kryptogamenflora: Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz, 1016, 1072 pp.

Boerema G. H., 1976, The *Phoma* species studied in culture by Dr. R.W.G. Dennis, *Trans. Br. mycol. Soc.* 67: 289–319.

Boerema G. H., 1993, Contributions towards a monograph of *Phoma* (*Coelomycetes*): II. Section *Peyronelleya*, *Persoonia* 15: 197–221.

Boerema G. H., 1997, Contributions towards a monograph of *Phoma* (*Coelomycetes*) – Subdivision of the genus in sections, *Mycotaxon* **64**: 321–333.

Boerema G. H. şi Dorenbosch M. M. J., 1973, The *Phoma* and *Ascochyta* species described by Wollenweber and Hochapfel in their study on fruit-rotting, *Stud. Mycol.* **3**: 1–50.

Boerema G. H., Dorenbosch M. M. J., Kesteren H. A. van, 1977, Remarks on species of *Phoma* referred to *Peyronellaea*, V., *Kew Bull.* **31**: 533–544.

Boerema G. H., Gruyter J. de , Kesteren H. A. van, 1994, Contributions towards a monograph of *Phoma* (*Coelomycetes*). III. 1. Section *Plenodamus*: Taxa often with *Leptosphaeria* teleomorph, *Persoonia* **15**: 431–487.

Boerema G. H., Gruyter J. de, Noordeloos M. E., 1997, Contributions towards a monograph of *Phoma* (*Coelomycetes*). IV. Section *Heterospora*: Taxa with large size conidial dimorphs, *in vivo* sometimes as *Stagonsosporopsis* synanamorphs, *Persoonia* **16**: 335–371.

Boerema G. H. şi Kesteren H. A. van, 1965, Remarks on species of *Phoma* referred to *Peyronellaea*, *Persoonia* **4**: 47–68.

Boerema G. H., Kesteren H. A. van, Loerakker W. M. van, 1981, Notes on *Phoma*, *Trans. Br. Mycol. Soc.* **77**: 61–74.

Boerema G. H., Loerakker W. M. van, Hamers M. E. C., 1996, Contributions towards a monograph of *Phoma* (*Coelomycetes*). III. 2. Misapplications of the type species name and the generic synonyms of section *Plenodamus* (excluded species), *Persoonia* **16**: 141–190.

Boerema G., Gruyter J. de, Noordeloos M. E., Hamers M. E. C., 2004, Phoma *identification manual: Differentiation of specific and infraspecific taxa in culture*, CAB International, 448 pp.

Bontea Vera, 1963, *Studiul putregaiului negru al verzei şi al agentului său patogen* Phoma lingam (Tode) Desm., Teză de doctorat, Bucureşti.

Diaconu P. şi Mateiaş C. M., 2004, Cultura rapiţei şi muştarului, Ed. GEEA, Buc., 25 pp.

Diedicke K. H., 1915. Pilze VII. *Sphaeropsideae*, *Melanconieae*, KryptogamenFl. Mark Brandenburg **9**: 962 pp.

Domsch K. H., Gams W., Anderson T. H., 1980, *Compendium of soil fungi*, Academic Press London, vol. **1**, 859 pp., vol. **2**, 405 pp.

Dorenbosch M. M. J., 1970, Key to nine ubiquitous soil-borne *Phoma*-like fungi, *Persoonia*, **6**: 14 pp.

Dumitraş Lucreţia şi Şesan Tatiana, 1988, Bolile plantelor imdustriale. Prevenire şi combatere, Ed. Ceres, Buc., 40–42, 80–81, 106–111, 176–178.

Grove W. B., 1935, British stem and leaf fungi (Coelomycetes). vol. I: *Sphaeropsidales*, *Sphaeroideae* with hyaline conidia, 488 pp.; vol. 2: *Sphaeropsidales* rest. *Melanconiales*, Repr. J. Cramer, 1967: 407 pp.

Gruyter J. de, Noordeloos M. E., 1992, Contributions towards a monograph of *Phoma* (*Coelomycetes*): I.1. Section *Phoma*: taxa with very small conidia *in vitro*, *Persoonia* **15**: 71–92.

Gruyter J. de, Noordeloos M. E., Boerema G. H., 1993, Contributions towards a monograph of *Phoma* (*Coelomycetes*): I.2. Section *Phoma*: Additional taxa with very small conidia and taxa with conidia up to 7 µm, *Persoonia* **15**: 369–400.

Hălmăjan H. V. (coordonator), 2006, *Ghidul cultivatorului de rapiţă*, Ed. AGRIS, Redacţia Revistelor Agricole, Bucureşti: 202 pp.

Hooker W. J. (Ed.), 1986, *Compendium of potato diseases*: 57–58.

Iacomi Beatrice şi Hălmăjan H. V., 2006, cap. *Controlul bolilor la cultura rapiţei, în Ghidul cultivatorului de rapiţă,* Ed. AGRIS, Redacţia Revistelor Agricole, Bucureşti: 129–130.

Mantu I., 2007, Noi genotipuri de floarea-soarelui şi rapiţî de toamnă, omologate de ISTIS în anul 2007, *Sănătatea Plantelor*, **110**(7): 7.

Monte E., Bridge P. D., Sutton B. C., 1990, Physiological and biochemical studies in Coelomycetes. *Phoma*, *Studies in Mycology*, **32**: 21–28.

Popov C. şi Raranciuc Steluţa, 2007, Protecţia culturilor de rapiţă de toamnă, *Sănătatea Plantelor*, **111**(8): 8.

Rădulescu E. şi Rafailă C. (sub redacţia), 1970, *Tratat de fitopatologie agricolă*, Ed. Academiei R.S.Române, Bucureşti, vol. **III**: 323 pp.

Săvulescu Olga, 1967, *Patologie vegetală*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti: 529–532.

Sutton B. C., 1980, *The Coelomycetes*, CMI, Kew, Surrey, England, 696 pp.

Wollenweber H.W., Hochapfel H., 1936, Beiträge yur Kenntnis parasitärer und saprophytischer Pilze. I. *Phomopsis*, *Dendrophoma*, *Phoma* und *Ascochyta* und ihre Beziehung zur Fruchtfäule, Z. ParasitKde **8**: 561–605.

*** 2004, *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, MAPDR, Ed. G.E.E.A. S.A., Bucureşti: 332 pp.

*** 2007a, *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţele Comisiei Interministeriale de Omologare* (01.06.2003-01.12.2006), *Sănătatea Plantelor*, supliment ianuarie 2007: 104 pp .

*** 2007b, *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţa Comisiei Interministeriale de Omologare din data de 19.12.2006*, *Sănătatea Plantelor*, **105**(2): 37–49.

*** http://www.indexfungorum.org/Index.htm

VII.6. Genul *PHOMOPSIS*

Caracterele genului *Phomopsis* sunt următoarele:

i) miceliul, care se dezvoltă imers în ţesuturile parazitate ale plantei gazdă, este ramificat, septat, hialin până la brun-deschis;

ii) conidiomatele pot fi eustromatice, imersate, de culoare brună până la brun-închisă, separate sau grupate şi confluente, în general, globoase, uniloculare, multiloculare sau convolute, cu pereţii îngroşaţi, cu textură angulară;

iii) ostiola, în general, izolată, circulară, adesea papilată;

iv) conidioforii ramificaţi şi septaţi la bază, de obicei scurţi şi doar 1–2-septaţi, cel mai frecvent pluriseptaţi, filiformi, hialini;

v) celulele conidiogene enteroblastice, fialidice, bine determinate, hialine, cilindrice, cu deschideri apicale pe ramificaţii scurte sau lungi ale conidioforilor;

vi) conidiile de două tipuri: α-conidii, hialine, fuziforme, drepte, bigutulate, de obicei, dar şi multigutulate, neseptate; β-conidii, hialine, filiforme, drepte sau ± hamate, egutulate, neseptate (Sutton, 1980); pot apare şi conidii de tip intermediar între cele două tipuri principale;

vii) teleomorfa speciilor de *Phomopsis* este genul *Diaporthe*, încadrat în familia Diaporthaceae, ordinul Diaporthales, clasa Ascomycetes, regnul Fungi (Kirk şi colab., 2004; Index Fungorum).

Genurile *Phyllosticta*, *Phomopsis* şi *Phloeospora* au fost încadrate taxonomic de Grove (1917) în clasa Coelomycetes.

În iulie 1987, Riedl propune Congresului Internațional de Botanică de la Berlin conservarea numelui de *Phomopsis* (Sacc.) Bubák, având ca lectotip specia *Phomopsis lactucae* (Sacc.) Bubák.

Genul Phomopsis cuprinde peste 800 de specii, dintre care cele mai numeroase sunt patogene pe tulpini, frunze, fructe și rădăcinile diferitelor plante, producând boli specifice cu diferite denumiri, în literatura de limbă engleză Phomopsis-diseases (Agrios, 2005). Concepția taxonomică asupra acestui gen a fost până nu de mult bazată numai pe afinitatea pentru planta gazdă. O listă a speciilor de *Phomopsis* din lume, cu elemente de nomenclatură, morfologie și biologie, aparține lui Uecker (1988).

S-a constatat recent că *Phomopsis* poate parazita diferite gazde, ceea ce a condus la recunoașterea faptului că afilierea la o anumită gazdă nu poate rămâne unicul criteriu taxonomic și că utilizarea tehnicilor moleculare conduce la rezultate diferite (Rehner și Uecker, 1994; Crous, 2005).

Astfel, Mostert și colab. (2001) a constatat că izolatele de *Phomopsis* care parazitează lăstarii și frunzele de viță-de-vie aparțin la 6 specii distincte. Alte cercetări au adus noi precizări privind speciile *Ph. amygdali*, care parazitează piersicul și gutuiul, și *Ph. helianthi*, care parazitează floarea soarelui, care au fost izolate și de pe vița-de-vie (Farr și colab., 1999, 2002).

Cercetările chemotaxonomice și de biologie moleculară aduc în ultimul timp contribuții la completarea și reevaluarea taxonomiei genului. Astfel, au fost analizați metaboliții secundari phomodil (*Fig. VII.6.1.A*) și phomopsiolide *B* (*Fig. VII.6.1.B*), implicați în procesele de patogeneză la diferite specii de *Phomopsis* care parazitează salcia (Horn și colab., 1996).

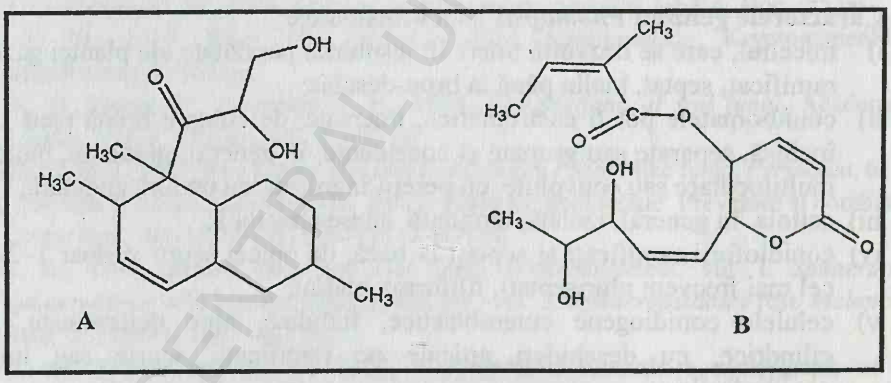


*Fig. VII.6.1. – **Metaboliți secundari produși de Phomopsis:*** **A.** phomodiol; **B.** phomopsolide *B* (Horn și colab., 1996)

Studii de taxonomie moleculară prin tehnicile RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA) asupra speciilor din complexul *Diaporthe–Phomopsis* la soia au fost efectuate de Fernandez și Hanlin (1996), iar altele se găsesc în curs.

Ulterior studiile de chemotaxonomie folosesc tot mai mult ADN-ul ca moleculă semantoforică.

Astfel, Rehner și Uecker (1994), Mosert și colab. (2001), Farr (1999, 2002) ș.a. au încercat să elucideze mecanismele patogenetice folosindu-se de datele

moleculare obținute prin analiza secvențelor ITS1 și ITS2 din ADRs și SSU din ADNmt la speciile: *Ph viticola* (Sacc.) Sacc., *Ph. amygdali* (Delacr.) J. J. Tuset și Portilla și *Ph. vaccinii* Shear.

În România, au fost studiate mai bine speciile: *Ph. viticola* (Crișan, 1962; Rafailă, 1970; Tică, Șesan și Oprea, 1994a, b; Ulea, 1997, 2003; Podosu, 2001), *Ph. mali* (Puiu, 1998), *Ph. occulta* (Șesan și colab., 2000–2001), fiind patogene pe plante de cultură cu importanță mare, precum vița-de-vie, mărul sau coniferele.

Recent, a fost elaborată și o teză de doctorat de către Cristina Cristescu (2006), în care se regăsesc cercetări de taxonomie, corologie și de ecologie, elemente de ultrastructură privind genul *Phomopsis*.

O contribuție originală aduce Cristina Cristescu (2006) prin studiile sale taxonomice, în care aplică metoda dendrogramelor pentru speciile de *Phomopsis* ce parazitează genurile: *Pyrus*, *Prunus*, *Quercus*, *Acer*, *Ulmus*, *Rosa*, stabilind gradul de similitudine între diferitele specii care parazitează aceeași plantă gazdă.

Spre exemplificare, ne referim la cele 9 specii de *Phomopsis* parazite pe *Pyrus*, dintre care, între speciile *Ph. mali*, *Ph. perniciosa* și *Ph. strictosoma* s-a constatat un grad ridicat de similitudine, calculat pe baza morfometriei fialosporilor α și exprimat în dendrograma corespunzătoare (*Fig. VII.6.2.*).

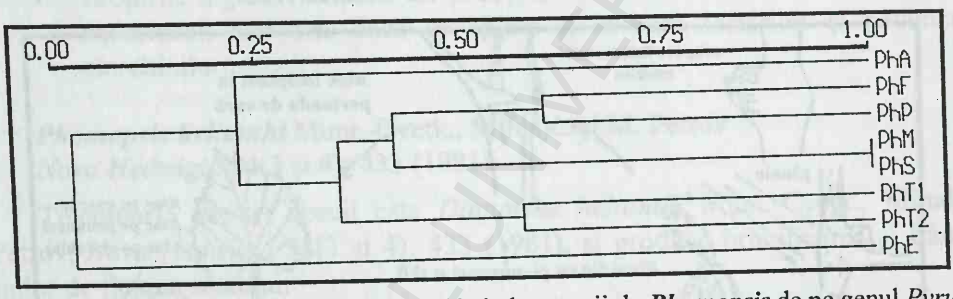


Fig. VII.6.2. – Gradul de similitudine al diferitelor specii de ***Phomopsis*** de pe genul *Pyrus*: PhA – *Phomposis ambigua*; PhF – *Ph. fukuschii*; PhM – *Ph. mali*; PhP – *Ph. perniciosa*; PhS – *Ph. stictosa*; Pht1 – *Ph. tanakae*; PhT2 – *Ph. truncicola*; PhE – *Ph.enteroleuca* (Cristescu, 2006)

Phomopsis viticola (Sacc.) Sacc., *Annls mycol.* 13(2): 118 (1915)
syn. ***Phoma viticola*** Sacc., Saccardo's Syll. Fung. III: 79; addit. Vol. I–IV: 295; X: 152; XXV: 138

Teleomorfa acestei ciuperci, care produce excorioza viței de vie, este *Diaporthe*, familia Valsaceae, ordinul Diaporthales, clasa Ascomycetes, regnul Fungi (*Index Fungorum*, 2001).

În România a fost semnalată prima dată de Crișan (1962), dar fără a produce pagube importante în podgorii. Mai târziu, importanța practică a excoriozei a crescut, ceea ce a determinat studiul mai aprofundat al acestei boli și a agentului etiologic care o produce (Tică și colab., 1994a, 1994b; Ulea, 1997; Podosu și Oprea, 1999–2000; Podosu-Cristescu și Oprea, 2001).

Picnidiile ciupercii sunt sferice sau elipsoidale, cu diametrul de 200–500 μm, de culoare întunecată.

Picnosporii sunt eliberați din picnidii în cordoane gelatinoase, pe vreme umedă și sunt de două tipuri: α-picnospori, incolori, eliptici, ovali sau fusiformi, de 7,5–10,0 x 2,5–3,0 μm, cu cîte două picături uleioase și β-picnospori, hialini, filiformi, drepți sau ușor curbați, de 17,4–25,0 x 0,6–0,9 μm (Ulea, 1997).

Parametrii biologici ai ciupercii *P. viticola* sunt următorii:

i) mediile de cultură favorabile sunt CGA, extract de malț, urmate de mediul special pentru această ciupercă;
ii) sursele de carbon cele mai bune sunt glucoza, galactoza, fructoza, trehaloza, riboza, arabinoza, levuloza, rhamnoza (monozaharide), zaharoza (dizaharide) și amidonul (polizaharide);
iii) sursele de azot cele mai favorabile sunt azotatul de potasiu, azotatul de amoniu, azotatul de sodiu, bicarbonatulde amoniu, DL-norleucina, DL-norvalina, cisteina, L-leucina (aminoacizi), L-asparagina, DL-asparagina (amide);
iv) p*H*-ul între valorile 5,5–11,0;
v) temperaturile optime sunt cuprinse între 24–28°C;
vi) umiditatea relativă de peste 70%, cu sporulare foarte bună la valori de 85–95% (Tică, Șesan și Oprea, 1994a, b; Podosu și Oprea, 1999/2000).

Ciclul biologic al ciupercii este schematizat în *Fig. VII.6.3.*

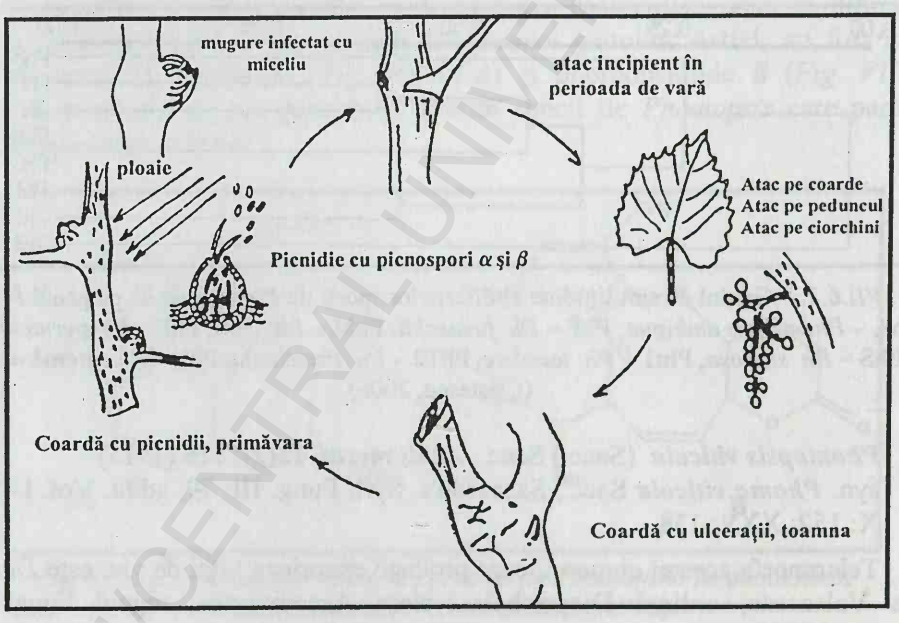


Fig. VII.6.3. – Ciclul biologic al ciupercii ***Phomopsis viticola***
(Tică, Șesan și Oprea, 1994)

Elementele de combatere a excoriozei constau în următoarele aspecte:

✓ evitarea răspândirii inoculului de patogen prin măsuri de carantină fitosanitară prin producerea de altoi din plante sănătoase, neafectate de excorioză, pentru a nu se extinde boala, care se transmite în principal prin altoire;

- ✓ măsuri de igienă culturală prin aplicarea unor tăieri raționale, de bună calitate, prin care să fie păstrate numai coardele sănătoase; coardele bolnave tăiate sau butucii afectați trebuie distruși prin ardere, evitând astfel menținerea unor focare de răspândire a bolii; întrucât răspândirea excoriozei este favorizată de ploile din primăvară, se recomandă să nu se efectueze lucrări de tăiere în aceste perioade ploioase;
- ✓ aplicarea tratamentelor fitosanitare de protecție față de excorioză cu produsele: *Dibutox 25 CE* – 1,5%, *Merpan 50 WP* – 0,2%, *Mikal PU* – 0,3%, *Curzate M* – 0,25%, *Dithane M-45* – 0,2%, *sulfat de cupru* – 3,0% ș.a., în perioada de repaus (lunile noiembrie și martie) și aplicarea tratamentelor suplimentare în perioada de vegetație (luna mai), când lăstărașii au 3-4 frunzulițe, înainte cu două săptămâni de avertizarea primului tratament contra manei, cu produsele *Merpan 50 WP* – 0,2% sau *Ridomil 48 PU* – 0,25% (Tică, Șesan și Oprea, 1994; Podosu, 2001; Podosu-Cristescu și Oprea, 2001); fungicidele *Topsin M 70, Kumulus DF, Thiovit PU 80, Derosal WP* au eficacitate bună nu numai asupra excoriozei, dar și asupra făinării viței de vie (Podosu-Cristescu și Oprea, 2001);
- ✓ stropirile împotriva manei au și acțiune de atenuare a efectelor negative ale excoriozei, mai ales dacă se aplică și la baza lăstarilor și pedunculilor ciorchinilor.

Phomopsis helianthi Munt.-Cvetk., Mihaljč. și M. Petrov
Nova Hedwigia 34(3 și 4): 433 (1981)

Teleomorfa acestei specii este *Diaporthe helianthi* Munt.-Cvetk., Mihaljč. și M. Petrov, *Nova Hedwigia* 34(3 și 4): 433 (1981), și produce brunificarea și frângerea tulpinilor de floarea soarelui.

Ciuperca a fost izolată în România în anul 1982 din lanurile de floarea-soarelui din vestul țării și identificată, studiată și publicată în literatura de specialitate de către Ciurea și colab., în anul 1985.

Picnidiile ciuperciii sunt de culoare brun-închisă, parțial cufundate într-o pseudostromă, globulare, cu diametrul de 120–366 µm, uneori acoperite cu hife miceliene, cu ostiolă prin care se elimină o masă albă–crem de spori.

Picnosporii, formați în picnidii, sunt de două tipuri: picnospori α, unicelulari, ovali, hialini, de 5–11 x 2–3 µm și picnospori β, filiformi, unicelulari, drepți sau curbați, hialini, de 12,5–20,0 x 1,2 µm (Ciurea și colab. 1985; Dumitraș și Șesan, 1988; Baicu și Șesan, 1996).

Ciuperca iernează pe resturile de plante în sol. Infecțiile primare se produc prin ascospori, iar cele secundare prin picnospori. Temperatura medie de infecție este 14°C, temperatura optimă de sporulare 26°C. Boala este frecventă în terenurile joase, cu exces de umiditate, puternic ierbicidate.

Prevenire și combatere. Se recomandă un complex de măsuri, tehnologice, culturale, chimice (Dumitraș și Șesan, 1988; Baicu și Șesan, 1996), care trebuie să întrerupă ciclul de dezvoltare al ciupercii patogene și anume:

- ✓ evitarea amplasării culturilor de floarea-soarelui în terenuri joase, grele, cu exces de umiditate şi cu exces de erbicide triazinice, care favorizează dezvoltarea patogenului;
- ✓ respectarea rotaţiei de minimum 6–7 ani;
- ✓ distrugerea obligatorie a samulastrei de floarea soarelui imediat după apariţie;
- ✓ asigurarea densităţii optime a plantelor (40–45 mii plante/ha); o densitate mare a plantelor de floarea soarelui determină alungirea tulpinilor, scăderea rezistenţei acestora şi creşterea pericolului de infecţie;
- ✓ evitarea fertilizării excesive cu azot care favorizează dezvoltarea exagerată a masei vegetative şi sensibilizează planta la atacul patogenului; aplicarea echilibrată a potasiului şi fosforului, pentru creşterea rezistenţei plantelor faţă de patogeni;
- ✓ menţinerea culturilor lipsite de buruieni;
- ✓ cultivarea de soiuri şi hibrizi mijlociu rezistenţi (Tellia) şi toleranţi (Felix, Favorit, Fundulea 50, Beti, Diablo PR, Fleuret OR, Heliasol RO, Lucinol, Mateol, Rigasol OR, Trevi OR, GK Manuel, GK Mara, Supersol ş.a.) (Mantu, 2007);
- ✓ mărunţirea mecanică a resturilor vegetale şi încorporarea lor în sol prin arături adânci, întrucât periteciile nu se dezvolată în absenţa luminii sau distrugerea prin ardere, dar ultima nu este întotdeauna o soluţie sigură;
- ✓ tratarea chimică a seminţei cu *Benlate 50WP* sau *Fundazol 50WP* (2 kg/t);
- ✓ aplicarea a două tratamente în vegetaţie la avertizare, în fenofazele cu 6-8 perechi de frunze şi la formarea calatidiului, cu fungicidele din *Tabelul VII.5.1.* (Baicu şi Şesan, 1996; *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, 2004; *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţele Comisiei Interministeriale de Omologare* (01.06.2003–01.12.2006), 2007a; *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţa Comisiei Interministeriale de Omologare din data de 19.12.2006*, 2007,b).

Tabelul VII.5.1.

Fungicide recomandate pentru protecţia faţă de *Phomopsis helianthi* (prelucrat de Şesan şi Tănase, 2007)

PRODUSUL COMERCIAL (substanţa activă)	Doza (kg/ha; l/ha; kg/t sămânţă) sau concentraţia (%)	Grupa toxicitate / Timp de pauză – zile
1	2	3
ALERT (125 g/l flusilazol + 250 g/l carbendazim)	0,6 l/ha	III
ALIZEE (50% procimidon)	1,0 kg/ha (2 tratamente în vegetaţie)	IV
ALTO COMBI 420 SC (120 g/l ciproconazol + 300 g/l carbendazim)	0,5 l/ha/tratament	IV
AMISTAR EXTRA 280 SC (200 g/l azoxistrobin + 80 g/l ciproconazol)	0,75 l/ha (2 tratamente în vegetaţie)	III
CALIDAN SC (175 g/l iprodion + 87,5 g/l carbendazim)	2,0 l/ha	IV/21

1	2	3
CORBEL EC (750 g/l fenpropimorf)	0,8 l/ha (0,4 l/ha/tratament)	IV
EFOMYL 50 WP (50% benomil)	1,0 kg p.c./ha	IV/18
FORCE (500 g/l carbendazim)	1,5 l/ha (2 tratamente în vegetație)	IV
GOLDAZIM 500 SC (500 g/l carbendazim)	1,5 l/ha/tratament	IV
IMPACT 25 (250 g/la flutrimazol)	0,75 l/ha (2 tratamente în vegetație)	III
IMPACT 125 SC (125 g/l flutriafol)	1,5 l/ha	IV/42
KONKER (250 g/l vinclozolin + 165 g/l carbendazim)	125 g/l	II/21
MIRAGE 45 EC 8450 g/l procloraz)	1,0 l/ha	IV
NAVIGATOR (250 g/l carbendazim + 125 g/l flusilazol)	0,6 l/ha (2 tratamente în vegetație)	III
PRACTIC 500 SC (500 g/l carbendazim)	1,5 l/ha (2 tratamente în vegetație)	IV
ROVRAL 500 SC (500 g/l iprodione)	1,0 l/ha (2 tratamente vegetație)	IV
SOLEYOU (550 g/l clorotalonil + 125 g/l carbendazim)	1,5 l/ha (2 tratamente în vegetație)	IV
SPORTAK 45 EC* (450 g/l procloraz)	1,0 l/ha	IV
TANOS 50 WG (25% famoxadon + 25% cimoxanil)	0,4 kg/ha (2 tratamente în vegetație)	III
TOPSIN AL 70 PU (70% tiofanat metil)	1,0 kg/ha (2 tratamente în vegetație)	IV
TOPSIN 70 PU (70% tiofanat metil)	1,0 kg/ha	IV
TRIFMINE 30 WP (30% triflumizol)	1,0 kg/ha (2 tratamente)	III

Abrevieri:

CE/EC – concentrat emulsionabil
PU – pulbere umectabilă
SC – suspensie concentrată
WP – wettable powder (pulbere umectabilă)
* – Fungicide omologate pentru utilizare în Rezervația Biosferei *Delta Dunării*

Există unele date după care, biopreparatul Mycostop (*Streptomyces griseus* K61) are acțiune bună asupra ciupercilor din genul *Phomopsis* (Fravel, 2005).

Phomopsis juniperivora G. Hahn
Phytopathology **10**: 249 (1920)

Parazitează un număr important de specii lemnoase din genurile: *Juniperus*, *Cupressus*, *Chamaecyparis*, *Cryptomeria*, *Cupressocyparis*, *Thuja*, *Thujopsis*, *Larix* ș.a. Cauzează mai ales în pepinierele dendrologice *distrugerea* sau *pieirea butașilor* (Smith și colab., 1988).

Phomopsis occulta (Sacc.) Traverso
Fl. Ital. Cryptog. Pars 1: Fungi. Pyrenomycetae. Xylariaceae, Valsaceae, Ceratostomataceae **2**(1): 221 (1906),
syn. ***Phoma occulta*** Sacc., *Syll. Fung.* (Abellini) **3**: 150 (1884)

A fost izolată de Lungescu (1972) de pe conuri de *Larix decidua* Mill. (lariță), iar de pe semințele aceleiași specii de Şesan şi Tăut (1998).

Din cercetările noastre (Şesan şi colab., 2000–2003), *P. occulta* creşte cel mai bine pe mediile: CGA, extract din ramuri de pin agarizat (Pi) şi extract de malț agarizat.

Cele mai favorabile surse de carbon sunt: monozaharidele manită, glucoză (dextroză), arabinoză şi dulcită, dizaharidul zaharoză (sucroză) şi polizaharidul amidon.

Dintre sursele de azot, cele mai bune pentru creşterea şi sporularea ciupercii aunt aminoacizii L-norvalină, DL-norleucină, L-leucină, amida asparagină şi dintre săruri, sulfatul de amoniu; reacția mediului de cultură care favorizează dezvoltarea ciupercii este la valorile 4,0–6,5.

Specia *P. occulta* este inhibată de fungicide, dar şi de unele micromicete antagoniste, cum sunt: *Trichoderma viride* Pers. şi *Sordaria fimicola* (Roberge ex Desm.) Ces. şi De Not., ce pot asigura protecția biologică a plantulelor față de acest patogen (Şesan şi colab., 2000–2003).

Phomopsis sclerotioides van Kesteren
Netherlands Journal of Plant Pathology **73**: 115 (1967)

A fost semnalată prima dată în Olanda de către van Kesteren în 1962 şi publicat în 1967 (Smith şi colab., 1988), fiind specializat pe *Cucurbitaceae*, mai ales la castraveți, la care produce *înnegrirea rădăcinilor* în sere. Se caracterizează prin formarea de scleroți şi prin absența β-condiilor.

Phomopsis obscurans (Ellis şi Everh.) Sutton
Trans., Br. Mycol. Soc. **48**: 615 (1965)
syn. *Dendrophoma obscurans* (Ellis şi Everh.) H. W. Anderson,
Bulletin of the Illinois Agricultural Experimental Station **229**: 135 (1920)

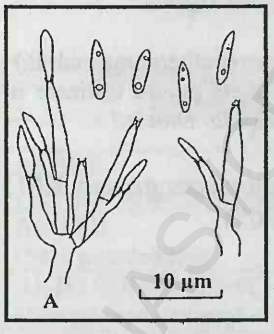


Fig. VII.6.4. – ***Phomopsis obscurans:*** A-conidii şi conidiofori (Sutton, 1980)

Cauzează leziuni sau *pătarea frunzelor* de *Fragaria* spp.; are conidiomate (picnidii) simple, uniloculare, de 140–210 µm, brune sau negre, cu deschidere centrală; conidiofori filiformi, puternic ramificați, de până la 35 µm lungime; α-conidiile sunt bigutulate, de 5,5–7,5 x 1,5–2,0 µm, iar β-conidiile sunt absente (*Fig. VII.6.4.*).

P. foeniculi Du Manoir şi Vegh, *Phytopathol. Z.* **100**(4): 329 (1981), produce *declinul feniculului*, fiind descris prima dată din Franța (1981), aşa cum menționează Smith şi colab. (1988).

P. cucurbitae McKeen, *Can. J. Bot.* **35**: 46 (1957), cu teleomorfa *Diaporthe melonis* Beraha şi M. J. O'Brian, produce *pătarea neagră a cucurbitaceelor*, dar cu importanță minoră (Smith şi colab., 1988). Prezintă β-conidii şi nu formează scleroți, ceea ce deosebeşte această specie de *P. sclerotioides*.

P. theae Petch, *Ann. R. bot. Gdns Peradeniya* 9(3): 324 (1925), cauzează pagube plantelor de ceai în zonele tropicale; în Europa, atacă speciile de *Rhododendron* şi *Camelia* (Smith şi colab., 1988).

P. prunorum (Cooke) Grove (1917), syn. ***P. mali*** (Schulzer şi Sacc.) Died., *Krypt.-Fl. Braundenburg* (Leipzig) 9: 261 (1912), cu teleomorfa *Diaporthe* Nitschke, syn. *D. perniciosa* Marchal, este o specie larg răspândită, care parazitează peste 70 de genuri de plante, între care specii lemnoase foioase, conifere, dar şi alte plante (Smith şi colab., 1988). Prezintă picnidii eliptic bigutulate, cu ambele tipuri de conidii, α şi β.

O descriere amplă a acestei ciuperci, care produce *putregaiul merelor*, studiată în laborator, a fost realizată de Crişan (1973): „...în medii de cultură ciuperca dezvoltă un miceliu pâslos, alb, care în decurs de 5 zile atinge 7 cm în diametru, culoarea devenind treptat cenuşie. Sub pâsla micelianã sau chiar la suprafaţa asesteia se formează numeroase picnidii, de obicei asociate, dispuse concentric, din care sporii ies la exterior într-o masă gelatinoasă, de culoare galbenă până la roz. De la baza picnidiei se ridică numeroşi peri bruni, moi, septaţi. De remarcat este faptul că în acelaşi mediu de cultură s-au format picnidii cu spori diferiţi din punct de vedere morfologic, de altfel caracteristici pentru această ciupercă: 1. cu picnospori oblongi-fusoidali, obtuzi sau ascuţiţi la capete, unicelulari, hialini, cu două picături de ulei, măsurând 6,2–7,5 x 2,5–3,1 µm şi 2. cu picnospori filiformi, hialini, unicelulari, încovoiaţi la unul din capete, de 13,7–27,5 x 1,2–1,9 µm".

În ţara noastră, această ciupercă patogenă a făcut şi obiectul de studiu al unei teze de doctorat, elaborată de Puiu (1998).

P. citri Wolf, *Phytopathology* 2(3): 109 (1912), cu teleomorfa *Diaporthe citri* F.A. Wolf, cauzează *melanoza frunzelor tinere*, a ramurilor, altoilor, tulpinilor şi fructelor la citrice (familia Rutaceae), fiind, în general, un parazit de debilitare (Smith şi colab., 1988).

P. cinerescens (Sacc.) Traverso, *Fl. Ital. Crytog.*, Pyrenomycetes (Florence) 2(1): (1906), cu teleomorfa *Diaporthe cinerescens* Sacc. produce *cancerul smochinului.*

P. phaseoli (Desm.) Sacc., *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, N.S. 22: 47 (1915), cu teleomorfa ***Diaporthe phaseolorum*** (Cooke şi Ellis) Sacc. var. ***phaseolorum***, parazitează, mai ales în America de Nord, pe *Phaseolus lunatus* L. şi pe cartoful dulce.

P. sojae Lehman (1922), cu teleomorfa ***Diaporthe phaseolorum*** var. ***sojae*** (Lehman) Wehm., produce *brunificarea tulpinilor şi păstăilor de soia.*

P. quercella (Sacc. şi Roum.) Died., *Annls mycol.* 9: 28 (1911), syn. *Phoma quercella* Sacc. şi Roum., *Michelia* 2(no. 7): 339 (1881), se întâlneşte saprofit pe *Quercus* spp., dar poate produce, ca parazit secundar, *pieirea lăstarilor şi plantulelor.*

P. leptostromiformis var. ***leptostromiformis*** (J. G. Kühn) Bubák, in Lind, *Danish Fungi* (Copenhagen): 422 (1913), produce *brunificarea tulpinilor de lupin.*

P. vexans Gratz, *J. Agric. Res.*, Washington 2(5): 338 (1914), syn. *Phoma vexans* Höhn. (1899), cu teleomorfa *Diaporthe vexans* Gratz, cauzează *brunificarea tulpinii şi a frunzelor* la plantele de vinete; se cunoaşte şi din România (Smith şi colab., 1988).

Pe plante spontane, au fost semnalate în România specii noi de *Phomopsis*, ***P. brachyceras*** Grove – pe tulpini de *Ligustrum ovalifolium* Hassk., *Ph. diospori* (Sacc.) Trav. – pe fructe de *Diospyros virginiana* L. şi *Ph. vaccinii* Shear pe specii cultivate de *Vaccinium* (Cristescu, 2003), ***Ph. incarcerata*** (Sacc.) Höhn., ca patogen de rană foarte virulent pe speciile de *Rosa* (Cristescu şi Richiţeanu, 2005; Cristescu, 2006).

Unele specii de *Phomopsis*, care parazitează specii de buruieni, au fost studiate şi ca potenţiali agenţi biologici de combatere a acestora (Manoliu, Zanoschi, Ştefan şi Şesan, 1996; Şesan, 1997). Astfel, ***P. cirsii*** Grove parazitează buruiana *Cirsium arvense* Scop., *P. convolvulus* Ormeno-Nuñez, Reeleder şiA.K. Watson parazitează volbura (*Convolvulus arvensis* L.), ***P. xanthii*** Vörös parazitează speciile de *Xanthium*, *P. agrostidis* Punith. şi Spooner parazitează specii de *Agrostis*, ***P. abutilonis*** Sacc. pe *Abutilon theophrasti* Medik., ***P. malvacearum*** (Westend.) Died. sunt parazite pe speciile de *Malva* ş.a., toate acestea fiind studiate în diferite grade în vederea obţinerii de micoherbicide (Şesan, 1997).

BIBLIOGRAFIE

Agrios G. N., 2005, *Plant Pathology*, 5-th edition, Elsevier Academic Press: 518.

Baicu T., Şesan Tatiana Eugenia, 1996, *Fitopatologie agricolă*, Ed. Ceres, Bucureşti: 230–232.

Ciurea Alexandra, Rafailă C., Iliescu H., 1985, Specii noi de ciuperci patogene care contribuie la degradarea tulpinilor de floarea-soarelui. Măsuri de prevenire şi combatere, Analele I.C.P.P. Buc., vol. **XVIII**: 95–102.

Cristescu Cristina, 2003, A new species of *Phomopsis* Sacc. (mitosporic fungi) in Romania, *Rev. Roum. Biol., Biol. Végét.*, **48** (1–2): 45–49.

Cristescu Cristina, 2006, *Cercetări privind taxonomia, corologia şi ecologia genului* Phomopsis (Sacc.) Bubák *în micobiota României*, Teză doctorat, Universitatea Bucureşti, Facultatea de Biologie: 276 pp.

Cristescu Cristina şi Richiţeanu A., 2005, Contribuţii la cunoaşterea patogenului *Phomopsis incarcerata* (Sacc.) Höhn de pe *Rosa* sp. din România, *Lucrări Ştiinţifice, USAMV* „Ion Ionescu de la Brad" Iaşi, anul XLVII, vol. 1(48), seria Horticultură: 1267–1270.

Crişan Aurelia, 1962, Micromicete noi pentru flora micologică a R. P. România, *Contribuţii Botanice*, Univ. Babeş-Bolyai, Cluj: 45–51.

Crişan Aurelia, 1973, Contribuţii la cunoaşterea ciupercilor care produc putregaiuri merelor depozitate, *Studia Universitatis Babeş-Bolyai Cluj, Series Biologia*, Fasc. 1: 5–14.

Crous P. W., 2005, Impact of molecular phylogenetics on the taxonomy and diagnostics of fungi, *OEPP/EPPO Bulletin* **35**: 47–51.

Dumitraş Lucreţia şi Şesan Tatiana, 1988, Bolile plantelor industriale. Prevenire şi combatere, Ed. Ceres, Buc.: 139–140.

Farr D. F., Castelbury L. A., Pardo-Schultheiss R. A., 1999, *Phomopsis amygdali* causess peach shoot blight of cultivated peach trees in the southern United States, *Mycologia* **91**: 1008–1015.

Farr D. F., Casteleburry L. A. şi Rosman A. Y., 2002, Morphological and molecular characterization of *Phomopsis vaccinii* and additional isolates of *Phomopsis* from blue berry and cranberry in eastern United Staties, *Mycologia* 94(3): 494–504.

Fernandez A. F. şi Hanlin R. T., 1996, Morphological and RAPD analyses of *Diaporthe phaseolorum* from soybean, *Mycologia* 88(3): 425–440.

Fravel Deborah, 2005, Commercial biocontrol products available for use against plant pathogens, http://www.oardc.ohio-state.edu/apsbcc/productlist.htm.

Grove W. B., 1917, The British species of *Phomopsis*, *Bull. Misc. Inform.* **2**: 48–73.

Horn W. S., Simmonds M. S. J., Schwartz R. E. şi Blaney W. M., 1996, Variation in production of phomodiol and phomopsolide B by *Phomopsis* spp., *Mycologia* 88(4): 588–595.

Kirk P. M., Cannon P. F., David J. C., Stalpers J. A., 2001, *Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi*, 9-th edition, CABI Bioscience, UK: 624 pp.

Lungescu Elena, 1972, Cercetări privind ciupercile Deuteromicete din Munții Perșani, *Bul. Univ. Brașov,* seria C, **XIV**: 197–185.

Manoliu Al., Zanoschi V., Ștefan N., Șesan T. E., 1996, *Buruienile din culturile agricole și bolile lor,* Ed. Ceres, București: 310 pp.

Mantu I., 2007, Mantu I., 2007, Noi genotipuri de floarea-soarelui și rapiță de toamnă, omologate de ISTIS în anul 2007, *Sănătatea Plantelor*, **110**(7): 7.

Mostert L., Crous P. W., Kang Ji-Chuan și Phillips A. J. L., 2001, Species of *Phomopsis* and a *Libertella* sp. occuring on grapevine with specific reference to South Africa: morphological, cultural, molecular and pathological characterization, *Mycologia* 93(1): 146–167.

Podosu Aurelia, Oprea Maria, 1999–2000, *Phomopsis viticola* Sacc. – patogen implicat în declinul biologic al viței-de-vie. Răspândire și parametrii biologici, *Analele I.C.P.P.* București, vol. **XXX**: 41–49.

Podosu Aurelia, 2001, Biologia, ecologia și combaterea excoriozei la vița-de-vie, Teză de doctorat, USAMV București.

Podosu-Cristescu Aurelia și Oprea Maria, 2001, *Phomopsis viticola* Sacc. – ciupercă implicată în declinul biologic al viței de vie. Combatere, *Analele I.C.P.P.* București, vol. **XXXI**: 89–91.

Puiu I., 1998, *Contribuții la studiul biologiei, ecologiei și sistematicii micromicetelor ce cauzează uscarea mărului, cu considerație specială asupra ciupercii* Phomopsis mali Rob., Teză de doctorat, USAMV Iași.

Rafailă C., 1970, Excorioza o boală păgubitoare a viței de vie, *Rev. Hort.-Vitic.*, **10**: 78–80.

Rehner S. A. și Uecker F. A., 1994, Nuclear ribosomal internal transcribed spacer phylogeny and host diversity in the coelomycetes *Phomopsis*, *Can. J. Bot.* **72**: 1666–1674.

Riedl H., Wechtl E. și Sutton B.C., 1981, Proposal to conserve the name *Phomopsis* (Sacc.) Bubák (1905) against *Myxolibertella* Hoehnel (1903), *Taxon* 3(4): 826–828

Smith J. M., Dunez J., Phillips D. H., Lelliott R. A., Archer S. A. (Eds.), 1988, European handbook of plant diseases, Blackwell Scientific Publications, Oxford-London-Edinburgh-Boston-PaloAlto-Melbourne: 314–319.

Sutton B. C., 1980, *The Coelomycetes*, CMI, Kew, Surrey, England: 569–573.

Șesan Tatiana Eugenia, 1997, *Combaterea biologică a buruienilor cu ajutorul ciupercilor*, în Ciochia V. (Ed.), Limitarea populațiilor de dăunători vegetali și animali din culturile agricole prin mijloace biologice și biotehnice în vederea protejării mediului înconjurător, Ed. DISZ TIPO, Brașov: 138–159.

Șesan Tatiana Eugenia, Tăut I., 1998, Micoflora asociată cu semințle și plantulele de conifere, *Revista Pădurilor*, **113**(1): 7–16 + copertele 2–3.

Șesan Tatiana Eugenia, Oprea Maria, Tăut I., 2000, Bioecologia ciupercii *Phomopsis occulta*, agentul etiologic al pieirii coniferelor, nou semnalată în România. I. Identificare. Patogenitate. Parametrii de dezvoltare (medii de cultură), *Buletinul Grădinii Botanice Iași*, tom 9: 83–90; *Revista Pădurilor*, anul **115** (1): 33–36.

Șesan Tatiana Eugenia, Oprea Maria, Tăut I., 2001, Bioecologia ciupercii *Phomopsis occulta*, agentul etiologic al pieirii coniferelor, nou semnalat în România. II. Parametrii de dezvoltare (surse de carbon și azot, reacția mediului de cultură), *Buletinul Grădinii Botanice Iași*, tom **10**: 75–84.

Șesan Tatiana Eugenia, Oprea Maria, Tăut I., 2003, Bioecologia ciupercii *Phomopsis occulta*, agentul etiologic al pieirii coniferelor, nou semnalat în România. III. Aspecte de combatere chimică și biologică, *Buletinul Grădinii Botanice Iași*, tom **11**: 35–42.

Tică C., Șesan Tatiana, Oprea Maria, 1994a, Excorioza (*Phomopsis viticola* Sacc.) – boală de importanță majoră a viței-de-vie, *Probl. Prot. Plant.* **XXII** (1): 21–51.

Tică C., Şesan Tatiana, Oprea Maria, 1994b, Cercetări privind biologia şi combaterea excoriozei viţei de vie (*Phomopsis viticola* Sacc.) în condiţiile podgoriilor din Vrancea, *Analele I.C.V.V.* XIV: 343–366.

Uecker F.A., 1988, A world list of *Phomopsis* names with notes on nomenclature, morphology and biology, *Mycologia Memoirs* 13: 1–231.

Ulea E., 1997, *Contribuţii la studiul ciupercilor care atacă scoarţa şi lemnul butucilor viţei de vie, cu privire specială asupra excoriozei produse de* Phomopsis viticola Sacc., Teză de doctorat, USAMV Iaşi: 167 pp.

*** 2004, *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, MAPDR, Ed. G.E.E.A. S.A., Bucureşti: 332 pp.

*** 2007a, *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţele Comisiei Interministeriale de Omologare* (01.06.2003–01.12.2006), *Sănătatea Plantelor*, supliment ianuarie 2007: 104 pp.

*** 2007b, *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţa Comisiei Interministeriale de Omologare din data de 19.12.2006*, *Sănătatea Plantelor*, **105**(2): 37–49.

*** http://www.indexfungorum.org/Index.htm

VII.7. Genul *SEPTORIA*

Genul *Septoria* grupează specii de ciuperci parazite care prezintă următoarele caracteristici:

- ✓ miceliul imers, filamentos, bogat ramificat, pluriseptat şi uninucleat, în general hialin, dar, în timp, se închide la culoare putând ajunge brun de diverse nuanţe;
- ✓ picnidiile se formează asexuat, în stratul subepidermic al frunzelor atacate;
- ✓ picnidiile sunt imerse, separate sau asociate, neconfluente, au forme globuloase sau uşor turtite, mai mult sau mai puţin cufundate în substrat, cu perete brun, alcătuit din întreţeserea filamentelor miceliene, cu textură angulară;
- ✓ picnidiile prezintă în partea superioară ostiolă circulară, ovală sau cu marginile neregulate, mai mult sau mai puţin evidentă, situată, de obicei, central, sub deschiderea stomatei;
- ✓ conidiofori absenţi;
- ✓ celule conidiogene holoblastice, hialine, netede, de forme ampuliforme până la cilindrice;
- ✓ picnosporii se formează pe suprafaţa internă a peretelui picnidiei, sunt hialini, netezi, filamentoşi, drepţi sau curbaţi, pluricelulari, septaţi prin pereţi transversali, cu vârfurile ascuţite sau retezate, drepţi sau prezintă constricţii în dreptul septelor; datorită septării conidiilor, genul a primit numele de *Septoria*;
- ✓ unele specii produc clamidospori globuloşi, de culoare olivacee-deschisă spre brun-deschisă;
- ✓ există şi specii care formează scleroţi (*S. veronicae* Roberge ex Desm., *S. epilobii* Westend., *S. cannabis* (Lasch) Sacc., *S. phlogis* Sacc. şi Speg., *S. ribis* (Lib.) Desm., *S. lamii* Pass.), iar altele care nu formează: *S. petroselini* Desm., *S. levistici* Westend. (Rădulescu şi colab., 1973; Sutton, 1980).

Date privind speciile gazdă pentru ciupercile din genul *Septoria* se regăsesc din diferite zone de pe glob: pe Betulaceae (Constantinescu, 1984), pe *Cornus* (Farr, 1991), Fabaceae (Farr, 1992), *Acacia* (Sutton şi Pascoe, 1987), pe plante vasculare native din Australia (Sutton şi Pascoe, 1989), pe *Chrysanthemum* (Punithalingam şi Wheeler, 1965) ş.a.

Taxonomia clasică a genului *Septoria* se regăseşte în lucrările lui: Sutton (1980); Rădulescu şi colab. (1973); Constantinescu (1984); Teterevnikova-Babayan (1987) şi Andrianova (1986–1987), Andrianova şi Minter (1999/2001, 2004), Kirk şi colab., (2001/2004) ş.a.

Elemente moderne de taxonomie moleculară şi ultrastructură, mai ales privind conidiogeneza, au condus la studii recente asupra genului *Septoria*, elaborate de Verkley (1998a,b), Verkley şi Priest (2000) şi Verkley şi colab. (2002) ş.a. şi asupra teleomorfei *Mycosphaerella* (Tomilin, 1979; Crous, 1998; Crous şi colab., 1993, 1997; Verkeley şi Priest, 2000; Verkley şi colab., 2004).

După Verkley şi Priest (2000), teleomorfele genului *Septoria* aparţin mai multor taxoni: *Leptosphaeria* (familia Leptosphaeriaceae, ordinul Pleosporales, clasa Ascomycetes), *Phaeosphaeria* (familia Phaeosphaeriaceae, ordinul Pleosporales, clasa Ascomycetes), *Metasphaeria* Sacc. (= *Leptosphaeria*) (familia Dothioraceae, ordinul Dothideales, clasa Ascomycetes) şi *Sphaerulina* (familia Mycosphaerellaceae, ordinul Mycosphaerellales, clasa Ascomycetes).

După Kirk şi colab. (2004), teleomorfa speciilor de *Septoria* este *Mycosphaerella*, familia *Mycosphaerellaceae*, ordinul *Mycosphaerellales*, subclasa *Dothideomycetidae*, clasa *Ascomycetes*, încrengătura *Ascomycota*, regnul *Fungi*.

Genul *Septoria* parazitează foarte multe specii de plante gazdă, dintre care toate tipurile de plante de cultură şi spontane. Reprezentanţii acestui gen produc boli cunoscute sub numele de *septorioze* sau *pătarea albă a frunzelor* atât la plante gazdă care cresc spontan sau sunt cultivate, cele din urmă fiind de mare importanţă practică (Olga Săvulescu, 1967; Dumitraş şi Şesan, 1988; Smith şi colab., 1988; Baicu şi Şesan, 1996; Agrios, 2005).

Astfel, de **pe cereale**, în România, au fost izolate: *S. avenae* A.B. Frank, *S. nodorum* (Berk.) Berk., *S. tritici* Desm., *S. passerini* Sacc., *S. secalis* Prill şi Delacr. (Rădulescu şi colab., 1973). Gheorghieş (1974) a realizat o teză de doctorat asupra speciei *S. tritici*.

Speciile *S. nodorum* (Berk.) Berk., *Gard. Chron.*, London: 601 (1845) şi *S. tritici* Desm., *Annls Sci. Nat.*, Bot., sér. 2 **17**: 107 (1842), se deosebesc prin caracterele prezentate în *Tabelul VII.7.1.* şi *Fig. VII.7.1.*, care sunt necesare pentru identificarea corectă a celor două specii patogene pe cereale.

Tabelul VII.7.1.

Deosebirile dintre speciile *Septoria tritici* şi *S. nodorum* (Şesan, 2006)

Septoria tritici	*Septoria nodorum*
apariţia picnidiilor precede necrozarea ţesuturilor atacate	picnidiile apar după necrozarea ţesuturilor atacate
picnidii globuloase sau eliptice, cu diametrul de 80–150 µm	picnidii globuloase sau piriforme, cu diametrul de 60–170 µm
picnospori hialini, pluricelulari, filamentoşi, drepţi sau uşor curbaţi, cu diametrul de 40–90 x 1,2–2,7 µm	picnospori mai ascuţiţi şi mai groşi decât la *S. tritici*, de 18–40 x 3,0–4,5 µm
picnosporii germinează după 6 ore la 20–25°C prin formarea unei protuberanţe caduce (conidii), care se prelungeşte la capete sub formă de filamente; în timpul germinaţiei picnosporii se curbează, luând forme diferite	picnosporii nu formează conidii prin germinare, ci numai filamente

Simptomele produse de *S. tritici* şi *S. nodorum* sunt prezentate în *Tabelul VII.7.2.*

Tabelul VII.7.2.

Principalele simptome produse de *Septoria tritici* şi *S. nodorum* (Şesan, 2006)

Septoria tritici	*Septoria nodorum*
septorioza frunzelor	**septorioza spicului**
pete ovale, verzui-gălbui, apoi neregulate şi brune, delimitate de nervuri, în centru de culoare cenuşie-deschisă, uscarea şi sfâşierea frunzelor	pete elipsoidale sau cu contur sinuos, în centru cu o zonă brun-negricioasă, de 1,00–1,25 mm; frunzele se necrozează înainte de apariţia picnidiilor; atac pe spic parţial sau total
picnidii pe suprafaţa petelor-puncte negre (*Fig. VII.7.1.A.*)	picnidii formate pe boabele atacate, care devin şiştave (*Fig. VII.7.1.B.*)

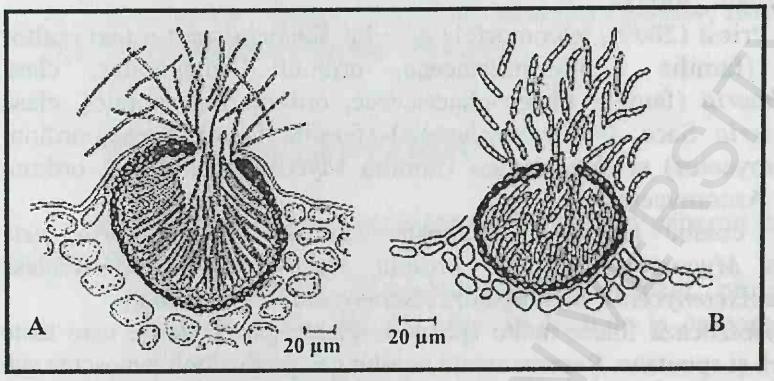


Fig. VII.7.1. – Picnidii la **A. *Septoria tritici*** şi **B. *Septoria nodorum*** (Rădulescu şi colab., 1973)

Ciclul biologic al ciupercilor din genul *Septoria* este prezentat în *Fig. VII.7.2.*

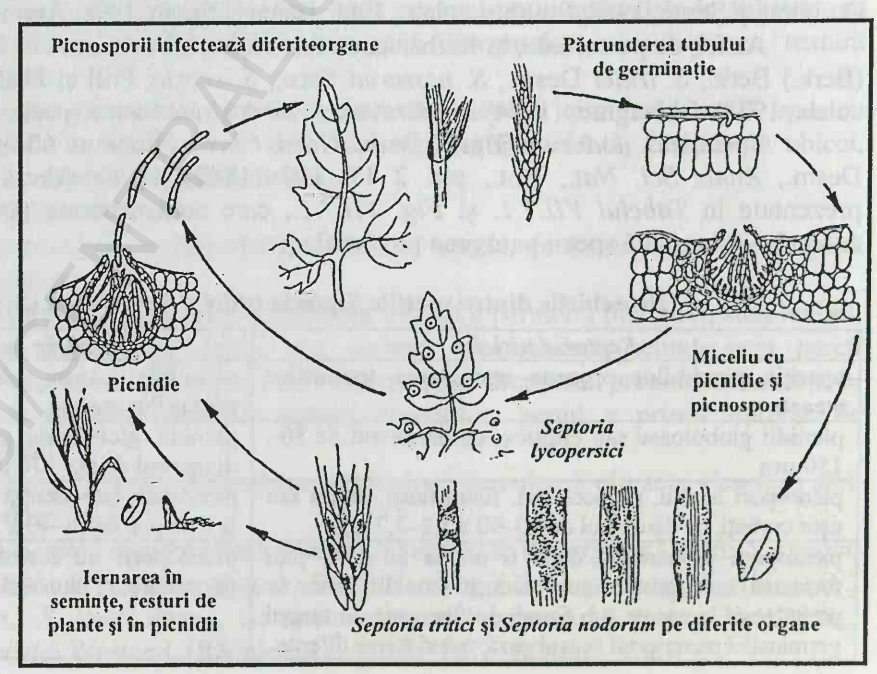


Fig. VII.7.2. – Ciclul biologic la ***Septoria*** spp. (Eliade şi colab., 1983; Agrios, 2005)

De pe **plantele industriale, medicinale şi furajere,** în România, au fost izolate următoarele specii:

- ✓ ***Septoria cannabina*** Peck, în *Saccardo's Syll. fung.* III: 557; XV: 330; syn. ***S. cannabis*** (Lasch) Sacc., *Syll. Fung.* (Abellini) **3**: 557 (1884);
- ✓ ***S. digitalis*** Pass., *Funghi Parm. Septor.*: no. 94 (1879) (*Fig. VII.7.3.B*);
- ✓ ***S. humuli*** Westend., în *Saccardo's Syll. fung.* III: 557; XII; 695; XX: 789;
- ✓ ***S. hyperici*** Desm., *Annls Sci. Nat.*, Bot., sér. 2 **17**: 110 (1842);
- ✓ ***S. glycines*** Hemmi, *Trans. Sapporo nat. Hist. Soc.* **6**: 15 (1915);
- ✓ ***S. fairmani*** Ellis şi Everh., în *Saccardo's Syll. fung.* X: 365; XII: 694;
- ✓ ***S. linicola*** (Speg.) Garass., *Revta Fac. Agron. Vet. Univ. nac La Plata* **22**: 104 (1938);
- ✓ ***S. umbelliferarum*** Kalchbr., în *Saccardo's Syll. fung.* III: 528; XII: 707;
- ✓ ***S. hyosciami*** Hollós, *Annls hist.-nat. Mus. Natn. Hung.* **6**: 532 (1908);
- ✓ ***S. lavandulae*** Desm., în Desmazières: 2;
- ✓ *b* Desm., în *Saccardo's Syll. fung.* III: 539; XII: 697 (*Fig. VII.7.3.D*);
- ✓ ***S. salviae-pratensis*** Pass., în *Saccardo's Syll. fung. addit.* Vol. I–IV: 346; X: 376; XII: 702;
- ✓ ***S. valerianae*** Sacc. şi Fautrey, în *Saccardo's Syll. fung.* XVI: 963;l XXVI: 1168;
- ✓ ***S. carthami*** Murask., *Mitteil. Westsibr. Abt. Russ. Geogr. Ges.* **5**: 3 (1926);
- ✓ ***S. carthamicola*** Tropova, 1934, în *Saccardo's Syll. fung.* XXVI: 1140, Petrak's List Supplement;
- ✓ ***S. helianthi*** Ellis şi Kellerm. (*Fig.VII.7.3.A*), *Am. Nat.* **17**: 1165 (1883);
- ✓ ***S. săvulescui*** Sandu-Ville, Index of Fungi 3: 19;
- ✓ ***S. viciae*** Westend., Exsicc. No. 1151;
- ✓ ***S. trifolii*** Ellis, în *Saccardo's Syll. fung.* III: 586; XV: 333; II: 613;
- ✓ ***S. menthae*** (Thüm.) Oudem., *Mater. Fl. Mycol. Neterland.*: 4 (1875) (*Fig. VII.7.3.C*);
- ✓ ***S. menthicola*** Sacc. şi Letell, *Syll. Fung.* (Abellini) **3**: 539 (1884);
- ✓ ***S. phaseoli*** Maubl., în *Saccardo's Syll. fung.* XXII: 1095 ş.a. (Rădulescu şi colab., 1973).

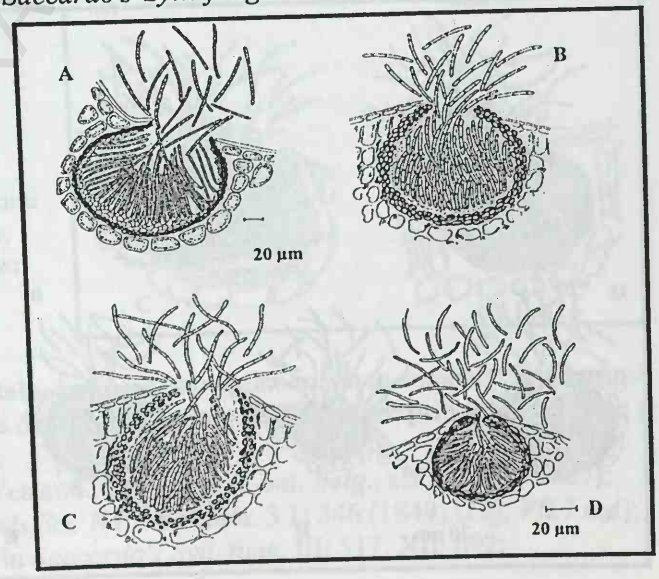


Fig. VII.7.3. – Picnidii de ***Septoria helianthi*** **(A),** ***S. digitalis*** **(B),** ***S. menthae*** **(C)** şi ***S. melissae*** **(D)** (Rădulescu şi colab., 1973)

BCU IAŞI/CENTRU DE ŞTIINŢĂ/LIBRARY

Pe **plantele legumicole** din România sunt parazite următoarele specii:

- ✓ ***S. acetosae*** Oudem., *Hedwigia*: 20 (1894);
- ✓ ***S. rumicis*** Trail, *J. Mycol.* 7: 277 (1893);
- ✓ ***S. pisi*** **Westend.**, *Bull. Acad. R. Sci. Belg.*, sér. 2 **2**: 575 (1857) (*Fig. VII.7.4.D*);
- ✓ ***S. lactucae*** Pass., *Atti Soc. Crittogam. Ital.* **2**: 55(1879) (*Fig. VII.7.4.C*);
- ✓ ***S. apiicola*** Speg., Boln. Acad. Nac. Cienc. Córdoba **11**: 297 (1887), syn. *S. apii* Chester, *Bull. Torrey bot. Club.* **18**: 372 (1887) (*Fig. VII.7.4.A*);
- ✓ ***S. levistici*** Westend., *Bull. Soc. R. bot. Belg.* **2** (12): 7 (1857);
- ✓ ***S. petroselini*** Desm., *Mém. Soc. des Sc. de Lille*: 97 (1843) (*Fig. VII.7.4.B*);
- ✓ ***S. lycopersici*** Speg., *An. Soc. cient. Argent.* **12**: 115 (1881);
- ✓ ***S. tomates*** Speg., în *Saccardo's Syll. fung.* XXII: 1110;
- ✓ ***S. cucurbitacearum*** Sacc., *Fungi venet. Nov. Vel. Crit.* **5**: 205 (1876) (*Fig. VII.7.4.E*);
- ✓ ***S. cardunculi*** Pass., în *Saccardo's Syll. fung.* III: 550; XII: 690;
- ✓ ***S. scolymi*** Pass., în *Saccardo's Syll. fung.* III: 550; XIV: 974; XII: 702;
- ✓ ***S. endiviae*** Thüm., în *Saccardo's Syll. fung.* III: 551; XII: 693 (Rădulescu şi colab., 1973).

Septoria lycopersici produce *pătarea albă a frunzelor de tomate*, este boala cea mai comună şi răspândită în culturile de tomate, producând pagube importante în câmp, mai ales în anii ploioşi.

Boala se manifestă pe frunze şi mai puţin pe tulpini. Pe frunze apar pete circulare, cu diametrul de 2–3 mm, brune-roşietice, bine delimitate de o margine închisă. Treptat, centrul petelor devine albicios şi apar pete mici negre, picnidiile ciupercii. La atac puternic, petele devin confluente, iar frunzele se usucă, începând de la baza plantei spre vârf.

Miceliul ciupercii se dezvoltă în spaţiile intercelulare ale ţesuturilor frunzei, unde formează picnidii, globuloase, brune, cu picnospori filamentoşi, septaţi, curbaţi, hialini.

Ciuperca rezistă de la un an la altul, în resturile vegetale, sub formă de picnidii, din picnospori fiind generate primăvara infecţiile primare (*Fig. VII.7.2.*).

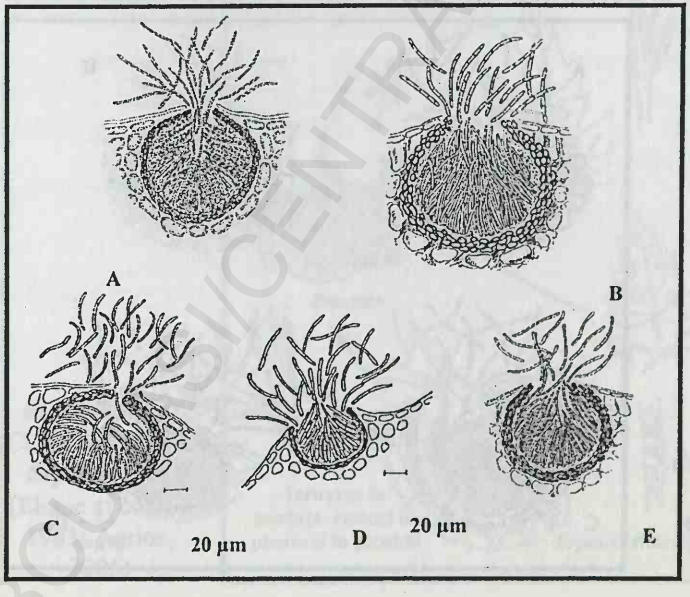


Fig. VII.7.4. – Picnidii de ***Septoria apii*** **(A)**, ***S. petroselini*** **(B)**, ***S. lactucae*** **(C)**, ***S. pisi*** **(D)** şi ***S. cucurbitacearum*** **(E)** (Rădulescu şi colab., 1973)

Infecțiile secundare au originea în picnosporii ce se formează pe frunzele verzi. Picnosporii sunt răspândiți prin apa de ploaie sau de către insecte, determinând infecții repetate în cursul verii. Evoluția bolii este favorizată de temperaturi optime între 15 și 28°C.

Pe **pomii și arbuștii fructiferi,** în România, speciile de *Septoria* sunt următoarele:

- ✓ ***S. piricola*** Desm., în *Saccardo's Syll. fung.* III: 7, 487–488; XII: 700; XX: 792 (*Fig. VII.7.5.A*);
- ✓ S. ***grossulariae*** (Lib.) Westend., *Crypt. belg.*: no.944;
- ✓ ***S. ribis*** (Lib.) Desm., *Annls Sci. Nat.*, Bot., sér. 2 **17**: 111 (1842);
- ✓ ***S. rubi*** Westend., în Kickx, *Fl. Crypt. Flandres*: 433 (1854) (*Fig.VII.7.5.C*);
- ✓ ***S. citri*** Pass., no. 13. (1877);
- ✓ ***S. fragariae*** (Lib.) Desm., *Observ. Bot. şi Zool.* **1**(no.7): 11 (1842) (*Fig. VII.7.5.B*) etc.

Pe **vița-de-vie**, se întâlnesc următoarele specii:

- ✓ ***S. ampelina*** Berk. și M.A. Curt., *J. Amer. Fung.*: no.440 (1874) (*Fig. VII.7.5.D*);
- ✓ ***S. vineae*** Pass., în *Saccardo's Syll. fung.* III: 480; XII: 705;
- ✓ ***S. badhami*** Berk. și Broome (1854), în *Saccardo's Syll. fung.* III: 480; XII: 689; XX: 784 (Rădulescu și colab., 1973).

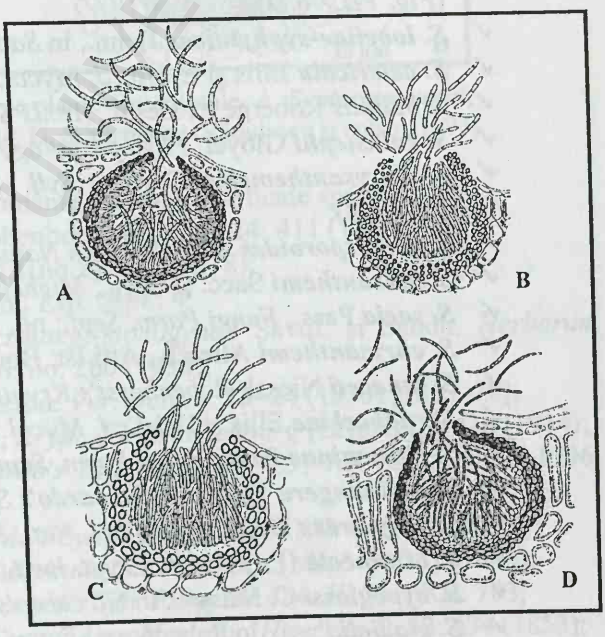


Fig.VII.7.5. – Specii de *Septoria* pe pomi și arbuști fructiferi și pe vița-de-vie: **A.** ***Septoria piricola***; **B.** ***S. fragariae***; **C.** ***S. rubi***; **D.** ***S. ampelina*** (Rădulescu și colab., 1973)

De pe **plantele ornamentale**, ierboase sau lemnoase, s-au semnalat în România, de asemenea, numeroase specii de *Septoria*. Pe plantele decorative prin flori, cultivate și spontane, se cunosc speciile:

- ✓ ***S. carthusianorum*** Westend., *Bull. Soc. R. bot. Belg.*, sér. 2 **12**(7): 1857);
- ✓ ***S. dianthi*** Desm., *Annls Sci. Nat., Bot.*, sér. 3 **1**: 346 (1849) (*Fig. VII.7.6.A*);
- ✓ ***S. dianthicola*** Sacc., în *Saccardo's Syll. fung.* III: 517; XII: 692;

- ✓ ***S. sinarum*** Speg., *Michelia* **2**(no.7): 279 (1881);
- ✓ ***S. lychnidis*** Desm., *Annls Sci. Nat., Bot.*, sér. 3 **1**: 347 1849);
- ✓ ***S. melandryi-albi*** Bäumler, *Crypt. Flora des Pressburger Comiatis*: 47 (1902);
- ✓ ***S. delphinella*** Sacc., în *Saccardo's Syll. fung.*III: 525; XII: 692;
- ✓ ***S. paeoniae*** Westend., *Bull. Soc. R. bot. Belg.*, **19**: 120 (1852);
- ✓ ***S. serbica*** Syd., *Hedwigia* **38**: 143 (1899);
- ✓ ***S. hydrangeae*** Bizz., în *Saccardo's Syll. fung. addit.*vol. I–IV: 341; X: 349; XII: 695;
- ✓ ***S. oenotherae*** Westend., *Bull. Soc. R. bot. Belg.*, sér. 2 **2**: no. 1152 (1857);
- ✓ ***S. ilicifolia*** Cooke şi Ellis, în *Saccardo's Syll. fung.*III: 483; XII: 695;
- ✓ ***S. cyclaminis*** Durieu şi Mont., *Syll. Crypt.*: 279 (1856);
- ✓ ***S. azaleae*** Voglino, *Syll. Fung.* (Abellini) **14**: 976 (1899);
- ✓ ***S. phlogis*** Sacc. şi Speg., *Michelia* **1**(no. 2): 184 (1878);
- ✓ ***S. drummondii*** Ellis şi Everh., *J. Mycol.* 7: 133 (1892);
- ✓ ***S. antirrhini*** Desm., *Not. Pl. Crypt.*: 3, nr. 2175 (1825);
- ✓ ***S. polygonicola*** (Lasch) Sacc., *Bull. Soc. mycol. Fr.* **5**: 121 (1889);
- ✓ ***S. verbenae*** Roberge ex Desm., în *Saccardo's Syll. fung.* III: 537; XII: 705 (*Fig. VII.7.6.D*);
- ✓ ***S. lobeliae-syphyliticae*** Henn., în *Saccardo's Syll. fung.* XI: 544; XII: 696;
- ✓ ***S. astericola*** Ellis şi Everh., *J. Mycol.* **5**: 150 (1889);
- ✓ ***S. bellidis*** Roberge ex Desm., *Annls Sci. Nat., Bot.*, sér. 3 **21**: 6 (1953);
- ✓ ***S. callistephi*** Gloyer, *Phytopathology* **11**: 50 (1921);
- ✓ ***S. chrysanthemella*** Cavara, *Syll. fung.*(Abellini) **11**: 542 (1895) (*Fig. VII.7.6.B*);
- ✓ ***S. cercosporoides*** Trail, *Scottish Naturalist*, N.S. **3**: 89 (1887);
- ✓ ***S. leucanthemi*** Sacc. şi Speg., *Michelia* **1**(no.2): 191 (1878);
- ✓ ***S. socia*** Pass., *Fungi Parm. Sept.*: no. 74 (1879);
- ✓ ***S. chrysanthemi*** Allesch., Atti Ist. Bot. R. Univ. Pavia, 2 Sér. **2**: 266 (1892);
- ✓ ***S. tanaceti*** Niessl, *Rabenhorst's Kryptogamenflora* (Leipzig) **2**: 36
- ✓ ***S. rudbeckiae*** Ellis şi Halst., *J. Mycol.*: 33 (1890);
- ✓ ***S. balsaminae*** Pass., *Fungi Parm. Sept.*: no. 25 (1879);
- ✓ ***S. noli-tangere*** Thüm., în *Saccardo's Syll. fung.* III: 514; IX: 698;
- ✓ ***S. virgaureae*** Desm., *Annls Sci. Nat., Bot.*, sér. 3 **17**: 109 (1842);
- ✓ ***S. brunneola*** (Fr.) Niessl, *Crypt. lusit.* 9 (1853);
- ✓ ***S. hypoglossi*** C. Massal., în *Saccardo's Syll. fung.*XVI: 973; XX: 789;
- ✓ ***S. gladioli*** Pass., în Rabenhorst, *Fungi europ. Exsicc.*: no. 1956 (1875);
- ✓ ***S. sedi*** Westend., în *Saccardo's Syll. fung.* III: 527; XII: 703; XX: 795;
- ✓ ***S. callae*** (Lasch) Sacc., *Syll. fung.* (Abellini) 3: 569 (1884) (*Fig. VII.7.6.C*);
- ✓ ***S. calaminthae*** C. Massal., în *Saccardo's Syll. fung.* XXII: 1102; XXV: 434;
- ✓ ***S. stachydis*** Roberge ex Desm.: 19 (1847);
- ✓ ***S. xanthifoliae*** Ellis şi Kellerm., în *Saccardo's Syll. fung.* X: 373; XII: 706 (Rădulescu şi colab., 1973).

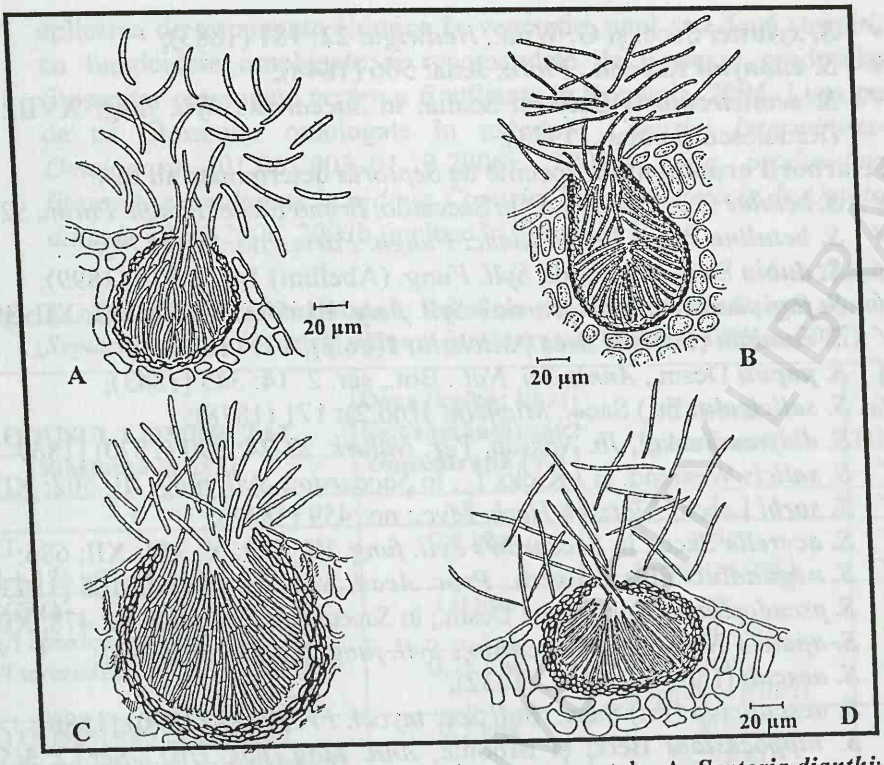


Fig.VII.7.6. – Specii de ***Septoria*** pe plante ornamentale: **A.** ***Septoria dianthi***; **B.** ***S. chrysanthemella***; **C.** ***S. callae***; **D.** ***S. verbenae*** (Rădulescu şi colab., 1973)

Pe **arbuştii ornamentali** din România au fost identificate speciile:

- ✓ ***S. berberidis*** Niessl, în Rabbenhorst, *Bot. Ztg.* **24**: 411 (1866);
- ✓ ***S. argyraea*** Sacc., *Michelia* **1**(no.2): 127 (1878);
- ✓ ***S. elaeagni*** (Chevall.) Desm., *Esp. Sept.*: 4;
- ✓ ***S. crataegi*** Kickx. var. *crataegi-monogynae* Săvul. şi Sandu, *Herbarum Mycologicum Romanicum* **6**: no. 260 (1930);
- ✓ ***S. cydoniae*** Fuckel, *Jb. Nassau. Ver. Naturk.* **23–24** (1870) [1869–70];
- ✓ ***S. caraganae*** (Jacz.) Died., *Krypt.-Fl. Brandenburg* (Leipzig) **9**: 436 (1914);
- ✓ ***S. cytisi*** Desm., în *Saccardo's Syll. fung.*III: 485; XII: 692; XXII: 1096; XXV: 437; XX: 786;
- ✓ ***S. laburni*** Pass., în *Saccardo's Syll. Fung.*III: 485; XII: 696;
- ✓ ***S. cercidis*** Fries, în Léveillé, *Annls Sci. Nat.*, Bot., sér. 3 **9**: 251 (1848);
- ✓ ***S. siliquastri*** Pass., în *Saccardo's Syll. Fung.*III: 484; X: 351; XII: 703;
- ✓ ***S. rhoina*** Berk. şi M. A. Curtis, *Ann. Mag. nat. Hist.*, ser. 2 **12**: 434 (1853);
- ✓ ***S. cornicola*** Desm., în Kickx, *Fl. Crypt. Flandres* **1**: 430 (1867);
- ✓ ***S. corni-maris*** Sacc., în *Saccardo's Syll. fung.* III: 492; XII: 691;
- ✓ ***S. syringae*** Sacc. şi Speg., *Michelia* **1**(no.2): 176 (1878);
- ✓ ***S. oleandrina*** Sacc., *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* **8**: 205 (1876);
- ✓ ***S. viburni*** Westend., în *Saccardo's Syll. fung.* III: 387, 493; XII: 705;
- ✓ ***S. lonicerae*** Allesch., în *Saccardo's Syll. fung.* X: 357; XII: 696;

- ✓ ***S. xylostei*** Sacc. şi G. Wint., *Hedwigia* **22**: 181 (1883);
- ✓ ***S. euonymi*** Rabenh., *Flora*, Jena: 506 (1848);
- ✓ ***S. semicircularis*** Sacc. şi Scalia, în *Saccardo's Syll. fung.* XVIII: 378 ş.a. (Rădulescu şi colab., 1973).

Pe **arborii ornamentali**, speciile de *Septoria* determinate au fost:

- ✓ ***S. betulae*** (Lib.) Westend., în Saccardo, *Primo Elenc. Fungh. Parm.*: 52 (1867);
- ✓ ***S. betulina*** Pass., *Primo Elenc. Fungh. Parm.*: no. 52 (1879);
- ✓ ***S. dubia*** Sacc. şi P. Syd., *Syll. Fung.* (Abellini) **14**(2): 978 (1899);
- ✓ ***S. fagi*** Auersw., în *Saccardo's Syll. fung.* III: 503; XVIII: 392; XII: 393;
- ✓ ***S. candida*** (Fuckel) Sacc., *Michelia* **1**(no.2): 171 (1878);
- ✓ ***S. populi*** Desm., *Annls Sci. Nat.*, Bot., sér. 2 **14**: 345 (1843);
- ✓ ***S. salicicola*** (Fr.) Sacc., *Michelia* **1**(no.2): 171 (1878);
- ✓ ***S. didyma*** Fuckel, *Jb. Nassau. Ver. Naturk.* **23-24**: 390 (1870) [1869–70];
- ✓ ***S. salicis*** Westend. şi J Kickx f. , în *Saccardo's Syll. fung.* III: 502; XII: 702;
- ✓ ***S. sorbi*** Lasch, *Klotzsch Herb. Myc.*: no. 459 (1843);
- ✓ ***S. acerella*** Sacc., în *Saccardo's Syll. fung.* III: 479; X: 354; XII: 686;
- ✓ ***S. negundinis*** Ellis şi Everh., *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.*: 165 (1893);
- ✓ ***S. pseudoplatani*** Roberge ex Desm., în *Saccardo's Syll. fung.* III: 478; XII: 701;
- ✓ ***S. apatela*** Allesch., în *Saccardo's Syll. fung.* XI: 539; XII: 687;
- ✓ ***S. aesculi*** (Lib.) Westend. (1832);
- ✓ ***S. aesculicola*** (Fr.) Sacc., *Bull Soc. mycol. Fr.* **5**: 122 (1890) [1889];
- ✓ ***S. hippocastani*** Berk. şi Broome, *Ann. Mag. nat. Hist.*, Sér. 2 **5**(5): 379 (1850);
- ✓ ***S. besseyi*** Peck, *Bull. Torrey bot. Club* **6**: 77 (1875);
- ✓ ***S. gilletiana*** Sacc. (1878), în *Saccardo's Syll. fung.* III: 503; XII: 694;
- ✓ ***S. tiliae*** Westend., în Kickx, *Fl. Crypt. Flandres* **1**: 430 (1867) ş.a. (Rădulescu şi colab., 1973).

Elemente de combatere a septoriozelor. La cerealele păioase, în special grâu şi orz, se recomandă următoarele măsuri de prevenire şi combatere a septoriozei frunzelor (*S. tritici*) şi spicului (*S. nodorum*) (Baicu şi Şesan, 1996):

- ✓ respectarea epocii optime de semănat, evitând semănatul timpuriu;
- ✓ aplicarea dozelor echilibrate de fertilizare cu N, P, K, evitând excesul de azot;
- ✓ cunoaşterea comportării soiurilor la septoriozele cerealelor şi cultivarea celor rezistente, cum sunt: Flamura 80, Flamura 85, Lovrin 34, Fundulea 5, Temişan, Apullum, Rapid, Trivale, Gabriela, Dropia, Beti, Kristina ş.a. sau mijlociu-rezistente (Voroneț, Drobeta, Dumbrava); se va ține cont de faptul că unele soiuri sunt sensibile la aceste boli, cum ar fi: Cătălin, Ciprian, Faur ş.a.;
- ✓ rotația culturilor de cereale păioase trebuie să fie de minimum 3–4 ani;
- ✓ folosirea la semănat a semințelor tratate cu fungicide şi insecto-fungicide eficace față de septorioze: *Chinodin 15* – 2 kg/t, *Chinodintox* (15% oxichinoleat de cupru + 40% lindan) – 2,5 kg/t, *Quinolate V-4x* – 3 kg/t, *Baytan UNIVERSAL 19,5 DS* (15% triadimenol + 2% fuberidazol + 2,5% imazalil) – 2 kg/t, *Beret 20 WS* – 1 kg/t;

- ✓ aplicarea de tratamente chimice în vegetație, unul sau două stropiri, se face cu fungicidele omologate și recomandate de Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România, 2004; Lista produselor de uz fitosanitar omologate în ședințele *Comisiei Interministeriale de Omologare* (01.06.2003–01.12.2006), 2007a; *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în ședința Comisiei Interministeriale de Omologare din data de 19.12.2006*, 2007b, incluse în *Tabelul VII.7.3.*

Tabelul VII.7.3.

Fungicide omologate și recomandate în România pentru protecția față de septorioză (*Septoria* spp.) la cerealele păioase (prelucrat de Șesan și Tănase, 2007)

PRODUSUL COMERCIAL (substanța activă)	Doza (kg/ha; l/ha; kg/t sămânță) sau concentrația (%)	Cultura (patogenul)	Grupa toxicitate/ Timp pauză – zile
1	2	3	4
ALERT (12 g/l + 125 g/l carbendazim)	0,8 l/ha	grâu (*Septoria* spp.)	III
ALLEGRO (125 g/l epoxiconazol + 125 g/l terezoxim)	1,0 l/ha	orz (*Septoria*)	IV
	0,75 l/ha	grâu (*Septoria tritici*)	
ALTO COMBI 420 SC (120 g/l ciproconazol + 300 g/l carbendazim)	0,5 l/ha	grâu (*S. tritici*)	IV
BAVISTIN 50 DF (50% carbendazim)	0,6 kg/ha	grâu (*S. tritici*)	IV
BRIO (300 g/l fenpropimorf + 150 g/l kresoxim metil)	0,5 l/ha	grâu (*S. tritici*)	IV
BUMPER 250 EC (250 g/l propiconazol)	0,5 l/ha	grâu (*S. tritici*)	IV
BUMPER FORTE (75 g/l propiconazol + 300 g/l carbendazim)	1,0 l/ha	grâu (*S. tritici*)	IV
BUMPER SUPER 490 EC* (400 g/l procloraz + 90 g/l propiconazol)	0,8 l/ha	grâu (*S. tritici*)	IV
CARAMBA 60 SL (60 g/l metconazol)	1,2 l/ha	grâu (*S. tritici*, *S. nodorum*)	IV
CARBENDAZIM 500 SC (500 g/l carbendazim)	0,6 l/ha	grâu (*S. tritici*)	IV
CORBEL EC (750 g/l fenpropimorf)	0,6 kg/ha	grâu (*Septoria* spp.)	IV/35
DACFOLIN (250 g/l propiconazol + 100 g/l procloraz)	0,75 l/ha	grâu (*Septoria* spp.)	IV
DEROSAL 50 SC (50% carbendazim)	0,6 l/ha	grâu (*S. tritici*)	IV

1	2	3	4
FOLICUR BT 225 EC (125 g/l tebuconazol + 100 g/l triadimefon)	0,8 l/ha	grâu (*Septoria* spp.)	IV
GOLDAZIM 500 SC (500 g/l carbendazim)	0,6 l/ha	grâu (*Septoria* spp.)	IV
GRANIT 20 SC* (200 g/l bromuconazol)	1,0 l/ha/tratament	grâu (*S. tritici*)	IV
PROPISTOCK (250 g/l propiconazol)	0,5 l/ha	grâu (*Septoria* spp.)	IV
PROTECT 50 WP (50% carbendazim)	0,6 kg/ha	grâu (*Septoria* spp.)	IV
ROVER 500 SC (500 g/l clorotalonil)	1,5 l/ha aplicat asociat	grâu (*S. tritici*)	IV
SANAPROP (250 g/l propiconazol)	0,5 l/ha	grâu (*Septoria* spp.)	IV
SANAZOLE COMBI (75 g/l propiconazol + 300 g/l carbendazim)	1,0 l/ha	grâu (*Septoria* spp.)	IV
SOPRANO 125 SC (125 g/l epoxiconazol)	0,5 l/ha	grâu (*S. tritici*)	IV
SPORTAK 45 EC * (450 g/l procloraz)	1,0 l/ha	grâu (*Septoria* spp.)	IV
SUMI-8 12,5 WP (12,5% diniconazol)	0,4 l/ha	grâu (*S. tritici*)	IV
TANGOU SUPER* (250 g/l fenpropimorf + 84 g/l epoxiconazol)	0,75 l/ha	grâu (*S. tritici*)	IV
TILT 250 EC şi TILT 250 EC RV* (250 g/l propiconazol)	0,5 l/ha	grâu (*Septoria* spp.)	IV/28
VITAVAX 200 PUS* (37,5% carboxină + 37,5% tiram)	2,0 kg/t sămânță	cereale păioase (*Septoria* spp.)	III/28
VYDAN 25 EC (25 % triadimenol)	0,5 l/ha	grâu (*Septoria* spp.)	III
ZAMIR 40 EW (133 g/l tebuconazol + 267 g/l procloraz)	0,75 l/ha	grâu (*Septoria* spp.)	IV

Abrevieri:
CE/EC – concentrat emulsionabil
EW – emulsie, ulei în apă
PUS – pulbere umectabilă pentru tratarea semințelor (slurry)
RV– volum redus
SC – suspensie concentrată
WP – wettable powder (pulbere umectabilă)
* – Fungicide omologate pentru utilizare în Rezervația Biosferei *Delta Dunării*

Sunt cunoscute şi o serie de rezultate referitoare la combaterea prin mijloace biologice, respectiv prin folosirea unor ciuperci antagoniste în protecția față de

septorioze. Dintre aceste ciuperci, menționăm: *Trichoderma harzianum* Rifai și *T. koningii* Oudem. (Perello și colab., 2006), *Gliocladium roseum* Bainier, *Sporotrichum mycophilum* (Pers.) Spreng., cu numele curent *Hypomyces chrysospermus* Tul. și C. Tul. (Baicu și Șesan, 1996), *Ulocladium atrum* Preuss, *Chaetomium cochlioides* Palliser (Lennartz și colab., 1998) sau bacteriile ce aparțin la *Pseudomonas aeruginosa* (Schroeter) Migula (Flaishman și colab., 1990) ș.a.

La **tomate**, pentru protecția față de septorioză, se recomandă folosirea la plantare a răsadurilor sănătoase, cultivarea de soiuri rezistente, respectarea unei rotații adecvate a culturilor, ca și măsuri de igienă culturală, mai ales arderea resturilor vegetale.

Pentru protecția chimică sunt recomandate fungicidele incluse în *Tabelul VII.7.4.*

Tabelul VII.7.4.

Fungicide omologate în România pentru protecția față de septorioză (*Septoria lycopersici*) la tomate

PRODUSUL COMERCIAL (substanța activă)	Doza (kg/ha; l/ha; kg/t sămânță) sau concentrația (%)	Grupa toxicitate/ Timp de pauză – zile
ANTRACOL 70 WP (70% propineb)	0,2%	IV/7
BAVISTIN 50 DF (50% carbendazim)	0,05% (0,5 kg/ha)	IV
BRAVO 500 SC (500 g/l clorotalonil)	0,4%	IV/7
CAPTADIN 50 PU (50% captan)	0,2%	IV/21
CAPTAN 80 WP (80% captan)	0,125%	IV/21
CARBENDAZIM 500 SC (500 g/l carbendazim)	0,1%	IV
DITHANE M-45* (80% mancozeb)	0,2%	IV/14
DITHANE NEOTEC 75 WG (75% mancozeb)	0,2%	IV/14
FOLPAN 50 WP (50% folpet)	0,2%	IV
KASUMIN 2L (25 kasugamycin)	0,15%	IV
MERPAN 50 WP (50% captan)	0,2%	IV/21
POLYRAM DF* (80% metiram)	0,2%	IV/21
SHAVIT F 71,5 WP (1,5% triadimenol + 70% folpet)	0,2% (2,0 kg/ha)	IV
SULFAT DE CUPRU (98,0–98,5% sulfat de cupru cu 25,0–25,3% Cupru metalic)	0,5–1,0%	III/7
VONDOZEB (80% mancozeb)	0,2%	IV/14
VONDOZEB 75 DG (75% mancozeb)	0,2%	IV/14

Abrevieri:
DF – pulbere umectabilă
GD / DG – granule dispersabile în apă
SC – suspensie concentrată
WG – granule dispersabile în apă
WP – wettable powder (pulbere umectabilă)
* – Fungicide omologate pentru utilizare în Rezervația Biosferei *Delta Dunării*

La **plantele ornamentale**, se recomandă tratamente chimice în vegetație pentru protecția față de septorioză (*Septoria callistephi*, *S. chrysanthemella*, *S. dianthi*, *S. gladioli* s.a) cu fungicidele din *Tabelul VII.7.5.* (M. Costache si colab., 2000a, b; 2006, 2007; *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în ședințele Comisiei Interministeriale de Omologare* (01.06.2003–01.12.2006), 2007a; *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în ședința Comisiei Interministeriale de Omologare din data de 19.12.2006*, 2007,b).

Tabelul VII.7.5.

Fungicide omologate pentru tratamente de protecție față de septoriozele (*Septoria* spp.) la plantele ornamentale

PRODUSUL COMERCIAL	SUBSTANȚA ACTIVĂ (s.a.)	CONCENTRAȚIA %
Bavistin 50 WP/FL/DF	carbendazim 50%	0,1
Benlate 50 WP	benomil 50%	0,1
Bravo 500 SC	clorotalonil 500g/l	0,2
Captadin 50 PU	captan 50%	0,2
Captan 50 WP	captan 50%	0,2
Dithane M 45	mancozeb 80%	0,2
Fundazole 50 WP	benomil 50%	0,1
Labilite 70 WP	tiofanat metil 20% + maneb 50%	0,2
Mancozeb 800 WP	manocozeb 80%	0,2
Merpan 50 WP	captan 50%	0,2
Merpan 80 WP	captan 50%	0,2
Metoben 70 PU	tiofanat metil 70%	0,1
Mycoguard 500 SC	clorotalonil 500g/l	0,2
Nemispor 80 WP	mancozeb 80%	0,2
Novozir MN 80 WP	mancozeb 80%	0,2
Polyram DF	metiram 80%	0,2
Saprol 190 EC	triforin 190 g/l	0,1
Topsin M70 WP	tiofanat metil 70%	0,1
Vondozeb WP	mancozeb 80%	0,2

Abrevieri:
CE/EC – concentrat emulsionabil
DF – pulbere umectabilă
FL – flowable (umed)
PU – pulbere umectabilă
SC – suspensie concentrată
WP – wettable powder (pulbere umectabilă)

Pentru protectia față de *S. gladioli* se recomandă tratamente înainte de plantare prin imersia bulbotuberculilor în formalină 0,4% (30–60 minute), sublimat coroziv 1‰ (15 minute) sau permanganat de potasiu 0,15% (2 ore) (M. Costache şi colab., 2006).

La **vița-de-vie**, dezvoltarea septoriozei (*S. ampelina*) este inhibată de tratamentele chimice care se aplică împotriva manei, tratamente care sunt eficiente asupra ambelor boli.

BIBLIOGRAFIE

Agrios G. N., 2005, *Plant pathology*, 5-th edition, Elsevier Academic Press, 114, 145, 202, 460–463.

Andrianova T. V., 1986, Taxonomic criteria of the genus *Septoria* S.L. (Coelomycetes), *Mikologiya i Fitopatologiya*, **20**(4): 259–265

Andrianova T. V., 1987, Problemns of classification and phylogeny of *Septoria* species, *Mikologiya i Fitopatologiya*, **21**(5): 393–399

Andrianova T. V. şi Minter D. W., 1999/publ. 2001, *Septoria chelidonii, S. convolvuli, S. elaeagni, S. gladioli, S. hyperici, S. lavandulae, S. lepidii, S. oenotherae, S. paeoniae, S. scutellariae, IMI Descriptions of Fungi and Bacteria* Set 142, No. 1411–1420

Andrianova T. V. şi Minter D. W., 2004, *Septoria antirrhini, S. cirsii, S. comicola, S. geranii, S. lamiicola, S. pistaciae, S. rhamni-catharcticae, S. sisymbriae, S. urticae, S. verbascicola, IMI Descriptions of Fungi and Bacteria* Set 159: No. 1581–1590

Constantinescu O., 1984, Taxonomic revision of *Septoria* – like fungi parasitic on *Betulaceae*, *Trans. Br. Mycol. Soc.*, 83, 383–398.

Costache M., Costache C., Marinescu Gh., Munteanu T., Gheorghe Mariana, 2000a, Prevenirea si combaterea atacului agentilor patogeni la plantele floricole si ornamentale. VII. Spectrul de actiune al produselor utilizate pentru combaterea agentilor patogeni la plantele floricole si ornamentale, *Sănătatea Plantelor*, **30** (11): 28–29.

Costache M., Costache C., Munteanu T., Gheorghe Mariana, 2000b, 2000, Atacul agentilor patogeni la plantele floricole si ornamentale, *Sănătatea Plantelor*, **32** (10): 32–33.

Costache M., Roman Tr. şi Costache C., 2007, Bolile şi dăunătorii culturilor de legume, Ad. AGRIS, Red. Rev. Agr. Buc., 200 pp., 123 fig. color

Costache M., Roman T., Costache C., Bratu Elena, Gheorghe Mariana, 2000c, 2000, Prevenirea si combaterea atacului agentilor patogeni si daunatorilor la plantele floricole si ornamentale, *Sănătatea Plantelor*, **34** (12): 27.

Costache M., Marinescu Gh., Costache C., 2006, Prevenirea si combaterea atacului agentilor patogeni la plantele floricole si ornamentale (III) – tratarea chimica a materialului biologic, *Sănătatea Plantelor*, **98** (7): 14–15.

Crous P. W., 1998, *Mycosphaerella* spp. and their anamorphs with leaf spot diseases of Eucalyptus, *Mycologia Memoirs*, **21**: 1–170.

Crous P. W., Ferreira F. A., Alfenas A., Wingfield M. J., 1993, *Mycosphaerella suberosa* associated with corky leaf spots on *Eucalyptus* in Brazil, *Mycologia*, **58**: 705–710.

Crous P. W., Wingfield M. J., 1997, New species of *Mycosphaerella* occurring on *Eucalyptus* leaves in Indonesia and Africa, *Can. J. Bot.*: **75**, 781–790.

Dumitraş Lucreţia şi Şesan Tatiana, 1988, Bolile plantelor industriale. Prevenire şi combatere, Ed. Ceres, Buc., 122–124, 142–144, 174–176, 189–190.

Farr D. F., 1991, *Septoria* species on *Cornus*, *Mycologia*, **83**: 611–623.

Farr D. F., 1992, Species of *Septoria* on the *Fabaceae*, subfamily *Faboideae*, tribe *Genistae*, *Sydowia*, **44**: 13–31.

Flaishman M., Eyal Y., Voisard C. şi Haas D., 2005, Supression of *Septoria tritici* by phenazine- or siderophore-deficient mutants of *Pseudomonas*, *Current Microbiology*, Springer New York, **20**(2): 121–124.

Gheorghieş C., 1974, *Cercetări asupra biologiei şi combaterii ciupercii* Septoria tritici Rob. et Desm., *care produce pălirea parazitară a grâului*, Teză de doctorat, USAMV Bucureşti.

Kirk P. M., Cannon P. F., David J. C., Stalpers J. A., 2001, *Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi*, 9-th edition, CABI Bioscience, UK: 624 pp.

Lennartz B., Schoene P. şi Oerke E. C., 1998, Biocontrol of *Botrytis cinerea* on grapevine and *Septoria* spp. on wheat, *Mededelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen Universiteit Gent Belgium*, **63**(3B): 963–970.

Perrelo Analia, Monaco Cecilia, Moreno Maria, Cordo Cristina A. şi Simon Maria, 2006, Effect of *Trichoderma harzianum* and *T. koningii* on the control of tan spot (*Pyrenophora tritici-repentis*) and leaf blotch (*Mycosphaerella graminicola*) of wheat under field conditions in Argentina, *Biocontrol Science and Teechnology*, **16**(8): 803–813.

Punithalingam E., Wheeler B. E. J., 1965, *Septoria* spp. occurring on species of *Chrysanthemum*, *Trans. Br. Mycol. Soc.*, **48**: 423–439.

Rădulescu E., Negru Al., Docea E., 1973, *Septoriozele din România*, Ed. Academiei R. S. Române, Bucureşti: 324 pp.

Rădulescu E. & Rafailă C. (sub redacţia), 1967-1972, *Tratat de fitopatologie agricolă* I–IV, Ed. Acad. R.S.R., Buc., 1967 – vol. **I**: 508 pp.; 1969 – vol. **II**: 578 pp.; 1970 – vol. **III**: 323 pp.; 1972 – vol. **IV**: 440 pp.

Săvulescu Olga, 1967, *Patologie vegetală*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti: 538–543.

Smith J. M., Dunez J., Phillips D. H., Lelliott R. A., Archer S. A. (Eds.), 1988, *European handbook of plant diseases*, Blackwell Scientific Publications, Oxford–London–Edinburgh–Boston–PaloAlto–Mebourne: 402–404.

Sutton B. C., 1980, The *Coelomycetes*, CMI, Kew, Surrey: 51–52, 88, 90–92, 98, 100, 154, 222–223, 239, 250, 300, 306, 309, 311, 401, 403, 494–496, 573, 580, 607, 617.

Sutton B. C., Pascoe I. G., 1987, *Septoria* species on *Acacia*, *Trans. Br. Mycol. Soc.*, **89**: 521–532.

Sutton B. C., Pascoe I. G., 1989, Some *Septoria* species on native Australian plants, *Studies in Mycology*, **31**: 177–186.

Tomilin B. A., 1979, Opredeliteli gribov roda *Mycosphaerella* Johans., *Izdatelistvo Nauka*, Leningrad: 318 pp.

Verkley G. J. M., 1998a, Ultrastructural evidence of two types of proliferation in a single conidiogenous cell of *Septoria chrysanthemella*, *Mycological Research*, **102**: 368–372.

Verkley G. J. M., 1998b, Ultrastructure of conidiogenesis and conidia in two species of *Septoria* sensu lato, *Mycologia*, **90**(2): 189–198.

Verkley G. J. M., Priest M. J., 2000, *Septoria* and similar coelomycetes anamorphs of *Mycosphaerella*, *Studies in Mycology*, **45**: 123–128.

Verkley G. J. M., Van Iperen A., Starink-Willemse M., 2002, Taxonomy and phylogeny of *Septoria*, *7-th International Mycological Congress*, Oslo, Norvegia.

Verkley G. J. M., Crous P. W., Groenewald J. Z., Braun U., Aptroot A., 2004, *Mycosphaerella punctiformis* revised: morphology, phylogeny, epitypification of the type species of the genus *Mycosphaerella* (Dothideales, Ascomycota), *Mycological Research*, **25**: 205–211.

*** 2004, *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, MAPDR, Ed. G.E.E.A. S.A., Bucureşti: 332 pp.

*** 2007a, *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţele Comisiei Interministeriale de Omologare* (01.06.2003–01.12.2006), *Sănătatea Plantelor*, supliment ianuarie 2007: 104 pp .

*** 2007b, *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţa Comisiei Interministeriale de Omologare din data de 19.12.2006*, *Sănătatea Plantelor*, **105**(2): 37–49.

*** http://www.indexfungorum.org/Index.htm

*** *Sănătatea Plantelor*, 1998–2007, 1–110.

BCU IASI/CENTRUL DE CARTE VECHE

BIBLIOGRAFIE GENERALĂ

Agrios G., 2005, *Plant pathology*, 5th edition, Elsevier Academic Press, 922 pp.

Baciu Doina şi Raicu Cristina, 1978, *Patologia seminței*, Ed. Ceres, Buc., 207 pp.

Baicu T. şi Şesan Tatiana Eugenia, 1996, *Fitopatologie agricolă* , Ed. Ceres, Buc., 310 pp.

Barnes E., 1968, *Atlas Manual Plant Pathology*, Meredith Corporation, N.Y., 325 pp.

Costache M. şi Roman T., 2001, *Ghid pentru recunoaşterea şi combaterea bolilor şi dăunătorilor la plantele floricole şi ornamentale*, Ed. G.E.E.A. Buc., 183 pp., 102 fig. color

Costache M., Roman Tr. şi Costache C., 2007, Bolile şi dăunătorii culturilor de legume, Ad. AGRIS, Red. Rev. Agr. Buc., 200 pp., 123 fig. color

Csép N., 2001, *Bolile plantelor cultivate*, ediția a II-a, Ed. GEEA Buc., 217 pp.

Docea E. şi Severin V., 1990-1991, *Ghid pentru recunoaşterea şi combaterea bolilor plantelor agricole*, vol. I–II, Ed. Ceres, Buc., 285 pp. + 320 pp.

Dumitraş Lucreția şi Şesan Tatiana, 1988, *Bolile plantelor industriale – Prevenire şi combatere*, Ed. Ceres, Buc., 248 pp.

Eliade Eugenia, 1990, *Fitopatologie*, Ed. II revizuită şi completată, Ed. Univ. Buc., 386 pp.

Eliade Eugenia, Crişan Aurelia, Volcinschi A., 19883, *Biologia paraziților vegetali*, Ed. Did. şi Ped., Buc., 210 pp.

Hatman M., Bobeş I., Lazăr Al., Gheorghieş C., Glodeanu C., Severin V., Tuşa Corina, Popescu I. & Vonica I., 1989, *Fitopatologie*, Ed. Did. şi Ped., Buc., 468 pp.

Hulea Ana (sub red.), 1984, 1987, *Răspândirea bolilor plantelor cultivate în România în perioada 1972–1977, 1978–1983*, Bul. Prot. Plant., 1984, 2–3, 19–121; 1987, 2–3, 17–114

Iacob Viorica, Hatman M., Ulea E., Puiu I., 2000, *Fitopatologie horticolă*, Ed. Ion Ionescu de la Brad, Iaşi, 277 pp.

Iacob Viorica, Ulea E., Puiu I., 1998, *Fitopatologie agricolă*, Ed. Ion Ionescu de la Brad, Iaşi, 214 pp.

Neergaard P., 1979, Seed Pathology, I–II, The MacMillan Press Ltd London and Basingstoke, 1191 pp.

Pârvu M., 2000, Ghid practic de fitopatologie, Ed. Presa Universitară Clujeană, GLORIA Casa de Editură şi Tipografie, Cluj-Napoca, 282 pp.

Rădulescu E. şi Rafailă C. (sub redacția), 1967–1972, *Tratat de fitopatologie agricolă* I–IV, Ed. Acad. R.S.R., Buc., 1967 – vol. I, 508 pp.; 1969 – vol. II – 578 pp.; 1970 – vol. III – 323 pp.; 1972 – vol. IV – 440 pp.

Săvescu A. şi Hulea Ana, 1977, *Răspândirea bolilor şi dăunătorilor plantelor cultivate în perioada1961–1971*, Red. Prop. Tehn. Agr., Buc., 190 pp.

Săvulescu Olga, 1964, *Elemente de micologie*, Ed. Did. Şi Ped., Buc., 216 pp.

Săvulescu Olga, 1967, *Patologie vegetală*, Ed. Did. şi Ped., Buc., 614 pp.

Săvulescu Olga, Barbu Valeria, Eliade Eugenia, Nägler M. & Tudosescu-Bănescu Veronicsa, 1969, *Bolile plantelor ornamentale*, Ed. Acad. R.S.R., Buc., 604 pp.

Săvulescu T. (Ed.), 1929–1960, *Starea fitosanitară în România 1928–1960*, Publ. ICAR, Buc.

Semal J. (coordonator), 1989, Traité de pathologie végétale, Les Presses Agronomiques de Gembloux, A.S.B.L., 1–621 pp.

Smith J. M., Dunez J., Phillips D. H., Lelliott R. A., Archer S. A. (Eds.), 1988, *European handbook of plant diseases*, Blackwell Scientific Publications, Oxford–London–Edinburgh–Boston–PaloAlto–Melbourne, 583 pp.

Şesan Tatiana, 1992, Bibliografia lucrărilor româneşti în domeniul combaterii biologice a a micozelor plantelor, *Probl. Prot. Plant.*, XX(1–2): 85–96

Şesan Tatiana, 1997, cap. Combaterea biologică a micozelor plantelor cu ajutorul ciupercilor antagoniste, 87–137, în Ciochia V. (coordonator), 1997, *Limitarea populaţiilor de dăunători vegetali şi animali din culturile agricole prin mijloace biologice şi biotehnice în vederea protejării mediului înconjurător*, Ed. DISZ TIPO Braşov, 491 pp.

Şesan Tatiana Eugenia, 2005, *Bibliografia românească în domeniul combaterii biologice a micozelor plantelor*, Plants' Health, special edition, Aug. 2005, 15-22

Şesan Tatiana Eugenia şi Tănase C., 2006, *Mycobiota. Sisteme de clasificare*, Ed. Univ. *Al. I. Cuza* Iaşi, 251 pp.

Tănase C. şi Şesan Tatiana Eugenia, 2006, *Concepte actuale în taxonomia ciupercilor*, Ed. Univ. *Al. I. Cuza* Iaşi, 510 pp.

***, Catalogul oficial al soiurilor de plante de cultură din România, MARDR, Institutul de Stat pentru Testarea şi Înregistrarea Soiurilor, 2000–2005

***, 2004, *Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România*, MAPDR, Buc., Ed. G.E.E.A. S.A., Buc., 332 pp.

***, 2007, *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţele Comisiei Interministeriale de Omologare (01.06.2003–01.12.2006)*, Sănătatea Plantelor, supliment ianuarie 2007, 104 pp.

***, 2007, *Lista produselor de uz fitosanitar omologate în şedinţa Comisiei Interministeriale de Omologare din data de 19.12.2006,* Sănătatea Plantelor, **105**(2): 37–49

NOMENCLATURĂ MICOLOGICĂ ŞI FITOPATOLOGICĂ

British Society of Plant Pathology, 1984, *Names of British plant diseases and their causes*, CMI, Phytopathological Papers, No. 28, 76 pp.

Burchill R. T., 1981, *Methods in plant pathology*, CMI, Phytopathological Papers, No. 26, 41 pp.

Hulea Ana, Rădulescu E., Bontea Vera, 1983, *Dicţionar de termeni populari, tehnici şi ştiinţifici în fitopatologie*, Ed. Ceres, Bucureşti, 154 pp.

Manoliu Al., Bontea Vera, 1997, *Dicţionar fitopatologic în şase limbi. Micoze.*, Ed. Academiei Române, Bucureşti, 193 pp.

Manoliu Al., Barabaş N., 1998, *Dicţionar micologic în şase limbi*, Ed. *Ion Borcea*, Bacău, 437 pp.

Maximilian C. şi Ioan Doina Maria, 1984, Dicţionar enciclopedic de genetică, Editura Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, p. 353

Talboys P. W., Garrett Constance M. E., Ainsworth G. C., Pegg G. F., Wallace E. R., 1973, *A guide to use of terms in plant pathology*, Phytopathological Papers, No. 17, 55 pp.

Vaczy C., 1980, *Dicţionar botanic poliglot*, Ed. Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 594 pp.

*** http://www.indexfungorum.org/Index.htm: IndexFungorum Database (peste 345.000 taxoni); Bibliography of Systematic Mycology Database; Dictionary Taxonomic Hierarchy; Family Names database; Species 2000 Global Species Databases

NOMENCLATURĂ BOTANICĂ

Săvulescu Tr. (sub redacţia), 1952–1976, Flora R.S.R., Ed. Academiei Române, vol. I–XIII

Vaczy C., 1980, *Dicţionar botanic poliglot*, Ed. Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 594 pp.

* * * 1895, 1946, 1960, *Index Kewensis an enumeration of the genera and species of flowering plants*, Oxford at the Clarendon Press, University Press Oxford, vol. I – 1268 pp., vol. II – 1290 pp., Suppl. 1886–1970, vol. I–XV

INDEX DE TERMENI ŞTIINŢIFICI

A

acervul – structură subcuticulară sau subepidermală în care hifele miceliului sunt unite strâns, prezentând conidiofori de obicei scurți și conidii

acroauxic – conidiofor și celula conidiogenă numai cu creștere apicală (≠ basauxic)

acropetal – modalitate de dispunere a conidilor nou formate într-un lanț conidial în care conidia cea mai tânără este la vârf, iar cea matură la bază (≠ basipetal); lanțul acropetal este, de obicei, ramificat

acuminat – cu vârful lung, ascuțit și marginile concave

adpres – alipit de suprafață

agent etiologic – agent cauzal

alantosporic – spor semilunar

aleuriospor – spor care se formează terminal sau lateral pe conidiofor, izolat sau în lanț din celule conidiogene nediferențiate care se deformează apical

alternarioid – spor asemănător celui de *Alternaria*

alternarioză – boală produsă de specii ale genului *Alternaria*

alveolar – cu adâncituri (scobituri)

anamorf – stadiul asexuat, stadiul imperfect

annelidic – celulă conidiogenă care prezintă inelări

annelospori – spori inelari, care se formează în interiorul unor celule cilindrice sau cu aspect de butelie, din care sunt eliberați prin ruperea peretelui celular care înconjoară ca un inel fiecare spor

anteridie – gametange sexual bărbătesc

antracnoză – boală produsă de specii ale genului *Colletotrichum*

anuliform – inelar

apex – vârf

apical – terminal, la sau lângă partea terminală, la vârf

apiculat – proeminență situată la baza sporului cu care se fixează de sterigmă

apoteciu – organ sporifer larg deschis la maturitate

areolat – urme caracteristice rămase pe suprafața unui organ

artric – tip de conidiogeneză în care o hifă este transformată într-un lanț de conidii, cu terminațiile truncate

artroconidie – conidie catenată cu mod artric de conidiogeneză

artrospori – spori care se formează prin fragmentarea miceliului în dreptul septului

ască – organ sporifer caracteristic ascomicetelor

ascochitoză – boală produsă de specii ale genului *Ascochyta*

ascom – organ sporifer caracteristic ascomitecelor în care se formează ascele

ascospor – spor endogen sexuat care se formează în asce

atenuat – îngustat (micșorat) spre bază sau spre vârf

B

basauxic – dezvoltarea conidioforului și conidiilor cu o bază scurtă, din care emerge prin creștere meristematică o parte fertilă lungă (≠ acroauxic)

basipetal – modalitate de dispunere a conidiilor în procesul de conidiogeneză într-un lanț conidial în care celula cea mai tânără este la bază, iar cea matură la vârf; lanțul basipetal nu este ramificat (≠ acropetal)

biofungicid – fungicid biologic, provenit din microorganisme hiperparazite/micoparazite sau antagoniste sau din produsele metabolice ale acestora, cu acțiune de inhibare a ciupercilor fitopatogene

biverticilat (se referă la *Penicillium*) – conidiofor format din două verticile, unul din metule, iar al doilea din fialide

blastic (despre conidii) – mod de formare a conidiilor *de novo*, prin care conidiile sunt expulzate dintr-o celulă conidiogenă; se formează conidii blastice (blastoconidii)

blastospor – spor care se formează prin înmugurire terminal pe conidiofor sau din celule conidiogene preformate, izolate sau grupate în lanțuri lungi
botrioblastospor – spor care se formează simultan terminal din celule mărite ale conidioforului sau din scurte protuberanțe ale acestora prin înmugurire, izolat sau în ciorchine

C

caduc – care cade, nepersistent
celulă conidiogenă – celulă din care se formează o conidie
celule Hülle – celule asemănătoare clamidosporilor, cu pereți groși, în jurul formațiunilor sporifere (ex. *Emericella nidulans*)
cercosporioză – boală produsă de specii ale genului *Cercospora*
cespitos – care crește în tufă
chemotaxonomie – taxonomie biochimică, care utilizează criterii biochimice (metaboliți primari și secundari) și teste fiziologice
ciatiform – în formă de cupă mai mult sau mai puțin adâncită
ciliat – prevăzut cu peri scurți și rari
cistide – celule sterile situate în stratul himenial sau pe suprafața epicutisului de pe pălărie și picior
citrinină – micotoxină produsă de *Penicillium expansum*
cladistică sau reconstrucție filogenetică – metodă a sistematicii care are ca scop reconstrucția arborelui genealogic al organismelor prin metode de analiză obiective și repetabile, iar din acest model se poate propune ipoteza unei clasificări și filogenii naturale
cladogramă – reprezentarea în dendrogramă a relațiilor filogenetice
cladosporioză – boală produsă de specii ale genului *Cladosporium*
clamidospor – spor de rezistență care se formează fie în culturi mai vechi decât restul talului sau în interiorul conidiilor pluricelulare, fie ca urmare a condițiilor de mediu (spor de rezistență)
clavat, claviform – îngroșat de la bază spre vârf și cu extremitatea rotunjită (măciucat)
cleistoteciu – ascom complet închis
colar – partea superioară a sporangiforului sau fialidelor, lărgită în formă de cupă
columelă – axă centrală sterilă care se găsește într-un organ sporifer
conidie – spor exogen asexuat
conidiogeneză – formarea conidiilor
conidiom – termen general pentru agregate hifale, structuri specializate, plurihifale, purtătoare de conidii (acervul, picnidie, sporodochie, synnema)
conidiofor – hifă care poartă conidii
coraliform – ramificat asemănător unui coral
coremie – conidiofori adunați în fascicule compacte, dar cu extremitățile superioare libere

D

dendrogramă – reprezentare grafică a relațiilor filogenetice sub forma unui arbore
dendrohife – hife ramificate asemănător unui arbore
dendroid – asemănător unui arbore
dicotomic – bifurcat la vârf
dictiospor – spor cu septe transversale și longitudinale (muriform), reticulat (în rețea)
didimospor – spor cu 2 celule (bicelular), dublu
disciform – în formă de disc
distposeptare (referitor la conidii) – septare sau formarea septelor numai din stratul intern al peretelui
doliform – în formă de butoiaș

E

echinulat – acoperit cu țepi fini
elongat – alungit
endogen – care se formează în interior
enteroblastic – mod de formare a conidiilor prin care contribuie peretele intern al celulei conidiogene blastice
euseptare (referitor la conidii) – septare adevărată, septele se formează din toate straturile peretelui
euseptată – cu septul în continuarea peretelui extern
eustromă – structură fungală vegetativă în/pe care se diferențiază corpuri sporifere
excipul – peretele extern al apoteciului
excoriat – cu suprafața descuamată
exogen – care se formează la suprafață
exsudat – picături

F

falciform – cu aspect de seceră
fantă – deschidere
fasciculat – în mănunchi
fialidă – tip de celulă conidiogenă care produce o secvență basipetală a conidiilor dintr-un locus conidiogen fix
fialospor – spor care se formează din celule specializate numite fialide
filiform – cu aspectul unui fir

fimbriat – ascuțit, fin dințat, având o mică bordură (margine)
foliicol – care crește pe frunze
fomoză – boală produsă de speciile genului *Phoma*
forma specialis (sg.), formae speciales (pl.), în limba română formă specială/ formă specializată (după Hulea și colab., 1983, *Dicționar de termeni populari, tehnici și științifici în fitopatologie*) – rang în clasificare, nereglementat de Codul de Nomenclatură, taxon infraspecific cu caractere asemănătoare sau foarte puțin diferențiate, dar mult deosebite din punctul de vedere fiziologic, ca adaptare la o anumită gazdă sau la gazde foarte apropiate; termen utilizat prima dată de Eriksson (1894) pentru Uredinales; se cunosc peste 120 ff. spp. la genul *Fusarium* (Nelson et al., 1981).
foveolă – prezintă o adâncitură
fragmosporic – spori fragmentați, separați
furfuraceu – acoperit cu un praf asemănător tărâței
fusiform – de forma unui fus
fuzarioză – boală produsă de speciile genului *Fusarium*

G

geniculat – îngenunchiat
glabru – nud, fără peri
gloeosporic (despre conidii) – mucilaginos, umed
gutulat – având în interior una sau mai multe picături de lichid

H

hamat – uncinat
haustor – organ cu rol de absorbție
helicosporic – spor helicoidal, spiralat
helmintosporioză – boală produsă de specii ale genului *Helminthosporium*
hemisferic – cu aspectul unei jumătăți de cerc
heterotalice – hife cu polaritate sexuală diferită (+/–)
hialin – incolor, transparent
hifă – filament septat sau neseptat, adeseori ramificat cu creștere apicală
higroscopică – proprietatea de absorbție a excesului de umiditate din mediu
hiperparazit – (micro)organism ce parazitează un alt organism parazit pe plante
hipogeu – care se găsește în sol
hirsut – prevăzut cu peri lungi, rigizi
hispid – cu peri lungi, rigizi, deși și țepoși
holoblastic (se referă la conidiogeneză și proliferare) – mecanism de înmugurire în care pereții mugurelui rămân în legătură continuă cu celula mamă
holotip – material unic depus de un autor ca tip al unei noi specii
homomorf – cu formă asemănătoare
homotalice – hife pe care se găsesc atât organe sexuale bărbătești, cât și femeiești

I

imbricat – suprapus
inelare – alungirea celulelor conidiogene cu conidiogeneza progresivă (proliferare percurentă)

L

labirintiform – sinuos, neregulat
lageniform (despre spori) – cu aspectul unei butelii, dilatat la bază și îngustat la vârf
lax – răsfirat
lectotip – un specimen singular selectat ca cel mai reprezentativ al unei specii, după publicarea din material depus înaintea acelei date
lenticular – biconvex, cu aspectul unei lentile
loculi – cavități în care se găsesc organe sporifere

M

macroconidie – conidie mare, septată, pluricelulară (≠ microconidie) (vezi *Fusarium*)
macronematos – conidiofor care se diferențiază în lungime și structură din hife vegetative (≠ micronematos)
marginat – care prezintă o bordură
marker molecular – caracteristică moleculară la nivelul ADN care poate fi folosită pentru compararea ADN în ceea ce privește pragul de similaritate cu cele ale altor microorganisme
medula – hife laxe care formează o țesătură spongioasă în partea centrală a sclerotului
melanoză – colorare închisă a organelor parazitate de ciuperci
metula – ramificație a conidioforului care poartă conidii (la *Penicillium*, *Aspergillus*)
mezoconidie – conidiile fusiforme, lanceolate, claviforme sau falciforme, cu 5 (–7) septe, cu o celulă bazală truncată, simplă, fără apendice lateral, termen introdus de Pascoe (1990) (vezi *Fusarium*)
miceliu – aparatul vegetativ al ciupercilor alcătuit din totalitatea hifelor
micoparazit – ciupercă ce parazitează o altă ciupercă fitopatogenă
microconidie – conidie unicelulară, adesea formată pe conidiofori primari (≠ macroconidie) (vezi *Fusarium*)
micronematos – conidiofor și mai ales celulă conidiogenă puternic diferențiate din celulele vegetative (≠ macronematos)

mitospor – spor format asexuat din diviziuni nucleare mitotice, adesea sinonim cu conidiile
moleculă semantoforică – vezi semantide
monoholoblastic – vezi blastic
mononematic – conidiofor unic sau în tufe necompacte
monotretic – vezi tretic
monoverticilat (se referă la *Penicillium*) – conidiofor cu un singur verticil de fialide
mumifiere – simptom de uscare și zbârcire a organelor parazitate de ciuperci

O

oblong – un organ a cărui lungime depășește de 3–4 ori lungimea
oblong-ovat – aspectul unui ou alungit
obovat – cu aspectul unui ou cu vârful în jos
obtuz – cu vârful rotunjit
olivaceu – de culoarea măslinei (verde–brun–cenușiu)
ombiliform – cu o mică depresiune asemănătoare unui ombilic
opercul – căpăcel
ortotrop – drept (în linie dreaptă)
ostiolă – orificiu, deschidere
ovoid – cu aspectul unui ou

P

papilat – cu papile (vezi papilă)
papilă – porțiune apicală (terminală) diferențiată
parafize – hife sterile cu rol de apărare
patulină – micotoxină produsă de *Penicillium expansum*
pedicel – picioruș
pendent – cu vârful în jos
penicilat – cu aspect de pensulă (smoc de peri)
penicilină – antibiotic produs de *Penicillium chrysogenum*
percurent (referitor la conidii) – alungirea celulei sporogene (conidiogene) prin deschiderea originală (inițială)
periclinal – curbat în direcția sau paralel cu suprafața sau cu circumferința
peritecie – ascom prevăzut cu ostiolă
phomodil – metabolit secundar produs de genul *Phomopsis*
phomopsiolide *B* – metabolit secundar produs de genul *Phomopsis*
picnidie – organ cavitar rezultat dintr-o țesătură foarte strânsă a hifelor ciupercii în substratul parazitat unde se găsesc conidii care se numesc picnospori
picnospori – celule de formă sferică sau ovală care se găsesc în picnidie și au rol în înmulțirea asexuată
picnostromă (la Coelomycetes) – corp sporifer în care se formează conidii (picnospori); este o picnidie cu o cavitate și deschidere sa, mai complexă, cu deschideri separate sau confluente
poliholoblastic – vezi blastic
politretic – mod tretic de conidiogeneză cu loculi conidiogeni diferiți în celula conidiogenă
por germinativ – orificiu situat în vârful sporului
poroconidie – o modificare a blastoconidiilor pornind de la celulele conidiogene cu peretele gros pigmentat, pe care le părăsesc și lasă un por după eliberare; formarea acestor conidii se face numai dacă o parte din celula conidiogenă se dizolvă enzimatic, astfel încât se eliberează celula de înmugurire și rămâne un por
porospor – spor care se formează prin înmugurire în interiorul celulei conidiogene din care se eliberează prin canale situate în partea apicală sau laterală
proliferare – schimbarea în lanțuri a conidioforilor și sporangioforilor după formarea sporilor (conidiilor), percurent sau simpodial
propagule – formațiuni de propagare (înmulțire)
pseudostromă – stromă formată din țesut talic și resturi ale țesutului gazdei, o agregare de ascomi periteciali într-o pustulă, parțial din celule din scoarță alterate de ciupercă, condiomi de ciupercă coelomicetă și țesut al gazdei
psihrofil (despre ciuperci) – se dezvoltă la temperaturi sub 10°C (optimum la 20°C)
pubescent – acoperit cu peri
pustulă – formațiune sub forma unei vezicule

R

reniform – cu aspectul unui rinichi
retrogresivă – modificare a conidiogenezei în care celulele conidiogene devin scurte, fiecare cu conidii nou formate, iar parte din perete este încorporat în conidie
reticulat – în formă de rețea
rexolitic – mod de separare / eliberare a conidiilor prin ruperea peretelui lateral între două septe (≠ schizolitic)
rostrat – în formă de cioc sau plisc
rostru – cu porțiunea terminală asemănătoare unui cioc
rugos – cu suprafața zbârcită, aspră

S

samulastră – plantă răsărită după recoltare

schizolitic – mod de separare/eliberare a unei conidii prin clivarea în dreptul unui sept de separare (≠ rexolitic)

sclerot – organ de rezistență cu forme și mărimi diferite

scolecosporic – spor alungit, vermiform

scrobiculat – care prezintă scobituri

scvame – solzi

semantide – din gr. *semantikos* = semnificativ, nume dat oricărei molecule care conține informație ereditară: s. primară = moleculă de ADN; s. secundară = moleculă de ARN; s. terțiară = moleculă de enzime (vezi Maximilian și Ioan, 1984, Dicționar enciclopedic de genetică)

septorioză – boală produsă de speciile genului *Septoria*

sesil – lipsit de picior

simpodial – dispunerea conidiilor nou formate în cursul procesului de conidiogeneză în poziție terminală, încât rahisul este drept sau geniculat, elongat sau condensat

sinematic – fascicul hifal care poartă conidiofori sau celule conidiogene și în lungime și la vârf

sinuat – lame mai mult sau mai puțin adnate, care se îngustează brusc în apropierea piciorului sau spre marginea pălăriei; prezintă un contur ondulat

somatogamia – contopirea celulelor somatice ale miceliului vegetativ cu polaritate sexuală diferită (+/–)

sporange – organ în care se formează spori

sporangiofor – filament (hifă) pe care se găsesc sporangi

sporangiol – sporange fără columelă

sporodochie – structură cu aspectul unei mici ridicături pe substratul parazitat care rezultă din împletirea hifelor ciupercii pe care se găsesc conidiofori și conidii sau agregat pustular de conidiofori, cu perete înconjurător

sporom – structură specială multicelulară, dezvoltată pentru a produce spori

staurosporic – spor încrucișat

stemfilioid – spor asemănător cu cel de *Stemphylium*

stemfilioză – boală produsă de specii ale genului *Stemphylium*

stilospori – celule filamentoase unicelulare sau pluricelulare care se găsesc în picnidii și au rol în înmulțirea asexuată

stromă – structură vegetativă compactă cu rol de organ de rezistență, formată din hife cu pereți îngroșați în care se găsesc loculi cu organe sporifere și din resturi din țesuturile gazdei

subcuticular – format sub cuticulă

subepidermal – format sub epidermă

subterminal – în porțiunea apropiată de cea terminală

sulcat – brăzdat

Ș

șistăvire – simptom al unor boli provocate de patogeni sau datorat lipsei de umiditate, asociată cu vânt puternic în perioada formării semințelor, care se manifestă prin degenerare, chircire, zbârcire a organelor plantelor, în special la cariopsele de cereale (*Fusarium culmorum*, *Helminthosporium* spp., *Nigrospora* ș.a.), la floarea soarelui (*Botrytis cinerea*, *Sclerotinia* ș.a).

T

tal – aparat vegetativ lipsit de țesuturi și organe adevărate, respectiv întregul corp al ciupercii (hife + structuri sporifere)

talic – tip de conidiogeneză în care celulele hifale se transformă în conidii prin conversia unei porțiuni hifale preexistente; se formează conidii talice

taloconidie – propagulă produsă și pornind din cortexul inferior sau din rizine

taxon – un anumit rang în clasificare la nivel de specie, infraspecific și supraspecific

terminal – în porțiunea finală, la vârf

terverticilat (se referă la *Penicillium*) – conidiforul este reamificat pe 3 nivele, constând din ramuri, metule și fialide

tomentos – cu peri

truncat – cu partea terminală aplatizată

U

uniseriat – dispus într-un rând (ex: fialidele formate direct pe veziculă la *Aspergillus*; ascosporii în ască)

urceolat – sub formă de urcior

V

vegetativ – stadiul asexuat al unui organism de creștere și menținere asimilativă, în contrast cu cea generativă

vermiculită – metabolit secundar produs de *Talaromyces flavus* (*Penicillium dangeardii*)

verucos – acoperit cu excrescențe (veruci)

X

xerosporic – cu spori uscați, care se răspândesc mai ales prin aer

Tiparul s-a executat sub c-da nr. 1844/2007, la
Tipografia Editurii din Universității

B C.U "M. EMINESCU" IASI

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

7933/04

Tatiana Eugenia ŞESAN, membru corespondent al Academiei de Ştiinţe Agricole şi Silvice din România, este profesor universitar dr. la Facultatea de Biologie a Universităţii din Bucureşti, titularul cursurilor de Micologie şi Fitopatologie, conducător de doctorat în Ştiinţe ale naturii, domeniul Biologie. A desfăşurat primii 8 ani de activitate în învăţământul superior la Bacău, predând Botanică (Morfologia, Anatomia şi Sistematica Plantelor), Protecţia Plantelor, Tehnica Conservării Materialului Didactic de Biologie ş.a.. Următorii 30 de ani de activitate i-a desfăşurat în cadrul Institutului de Cercetări pentru Protecţia Plantelor din Bucureşti, ca specialist în domeniile Fitopatologie, Micologie, Dezvoltare Durabilă, Biotehnologii şi mai ales Combaterea biologică a bolilor plantelor şi buruienilor. A publicat, singură sau în colaborare, 16 cărţi, dintre care una în străinătate şi peste 310 lucrări ştiinţifice, majoritatea intrate în circuitul naţional şi internaţional, citate de specialiştii din ţară şi străinătate. Recunoaşterea ştiinţifică naţională este concretizată în Premiul "Tr. Săvulescu" al Academiei Române, obţinut atât în anul 1988, cât şi în anul 1998. De asemenea, în anul 1999, este laureată a Premiului "M. Constantineanu" al Asociaţiei de Ecosanogeneză din România. A obţinut burse de specializare în Rusia, Franţa, Polonia, Olanda şi a colaborat pe perioade lungi în cadrul unor programe internaţionale care s-au desfăşurat în Olanda în domeniul combaterii biologice a bolilor plantelor (1993, 1995, 2005). În ţară lucrează la diferite proiecte din programele naţionale de cercetare Relansin, Biotech, CEEX ş.a. Este membru a multor organizaţii ştiinţifice din ţară şi din străinătate şi a fost invitată la numeroase congrese internaţionale organizate în Danemarca, Olanda, Turcia, Polonia, Marea Britanie, Cehia, Grecia, Elveţia, Austria, Israel, Ungaria, Franţa, Spania, Taiwan, Africa de Sud, Rusia. Este referent ştiinţific la prestigioase reviste de specialitate, precum *Mycological Research* (Marea Britanie), *Phytoparasitica* (Israel), *Phytopathologia Polonica* (Polonia) şi în comitetul editorial al unor publicaţii din ţară, dar şi din străinătate, cum este revista de profil *Phytopathologia Polonica* (Polonia). A fost cooptată în comitetul de organizare şi ştiinţific al unor manifestări ştiinţifice de Micologie şi Fitopatologie în România şi Polonia.

Cătălin TĂNASE este conferenţiar univ. dr. la Facultatea de Biologie a Universităţii „Alexandru Ioan Cuza" din Iaşi, titularul cursurilor de Micologie, Fitopatologie şi Conservarea biodiversităţii. În prezent, este directorul Grădinii Botanice „Atanasie Fătu" din Iaşi. A publicat, singur sau în colaborare 6 cărţi, 4 cursuri universitare şi 95 de lucrări ştiinţifice. De asemenea, a contribuit la dezvoltarea exsiccatei cu specimene de fungi colectate din ecosisteme naturale din ţară şi din străinătate. Rezultatele cercetărilor sunt din domeniul taxonomiei, ecologiei şi conservării diversităţii fungilor. Coordonează proiecte de cercetare finanţate în cadrul unor programe naţionale sau internaţionale şi a făcut parte din echipe care au studiat diversitatea fungilor din Munţii Carpaţi, Parcul Naţional Pirinei, Masivul Central Francez şi Rezervatia Biosferei Trebonsko. A colaborat la stabilirea speciilor de macromicete incluse în Lista Roşie din România şi în Anexa I a Convenţiei de la Berna. A participat la stagii de pregătire în domeniul micologiei şi conservării biodiversităţii, organizate în Franţa, Spania, Italia şi Cehia. Este membru al unor organizaţii ştiinţifice din ţară şi din străinătate, fiind invitat la congrese şi simpozioane internaţionale care au fost organizate în Marea Britanie, Franţa, Spania, Italia, Grecia, Ucraina, Cehia, Bulgaria şi Rusia. Este membru în Comisia Monumentelor Naturii din cadrul Academiei Române şi referent ştiinţific în comitetul de redacţie al unor reviste de specialitate din ţară şi la *Mycologia Balcanica* (Bulgaria). A fost cooptat în comitetul de organizare a numeroase congrese şi simpozioane organizate în România şi în Franţa.

9 789737 373601

editura universităţii din bucureşti®